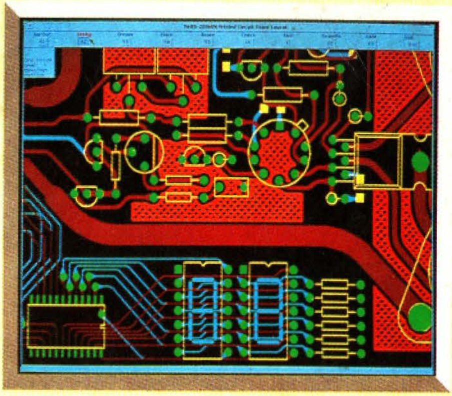


# PADS-2000

# 實務操作手冊

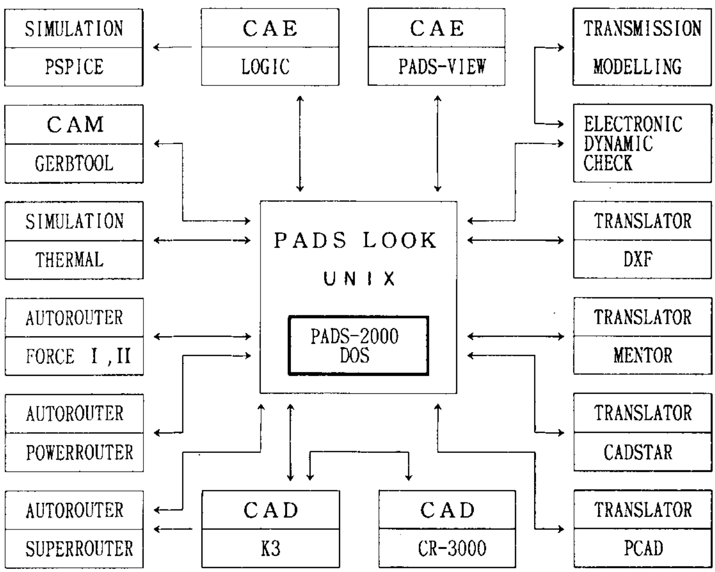
任家鏗

志宇電腦圖書公司

# PADS-2000實務操作手冊

Retro Workshop
果粉工作室

# P A D S
# EDA WORLD




★最完整的EDA TOTAL SOLUTION。

★系統擴充能力及相容性最强。

| | |
|---|---|
| **C A E** | 電子電路設計系統 |
| PADS-LOGIC | 16/32 BIT智慧型電子電路圖設計系統 |
| PADS-VIEW | DOS/UNIX版電子電路圖設計系統 |
| **SIMULATION** | 輔助模擬系統 |
| PADS-VIEW | 類比/數位電路模擬分析系統 |
| PADS-THERMAL | 電路板熱分析系統 |
| PSPICE | 類比電路模擬分析系統 |
| **C A D** | 印刷電路板設計系統 |
| PADS-PCB | 16 BIT電路板設計系統 |
| PADS-2000 | 32 BIT電路板設計系統 |
| PADS-2000/UX | 網路版電路板設計系統 |
| K3 | 類比信號電路板設計系統 |
| **AUTOROUTER** | 輔助自動繞線系統 |
| PADS-SUPERROUTER | 超級電路板自動繞線系統 |
| PADS-POWERROUTER | 超級電路板自動繞線系統 |
| PADS-FORCE I | 高密度電路板自動繞線系統 |
| PADS-FORCE II | 快速電路板自動繞線系統 |
| **C A M** | 輔助PCB生產製造 |
| GerbTool/386 | 32 BIT PCB輔助製作系統 |
| GerbTool/UX | UNIX版PCB輔助製作系統 |
| GerbTool/WIN | WINDOWS版PCB輔助製作系統 |
| **TRANSLATOR** | 介面轉換系統 |
| PADS-MIF | PADS與Mentor轉換程式 |
| PADS-PCIF | PADS與P-CAD轉換程式 |
| PADS-DXF | PADS與AutoCAD轉換程式 |
| PADS-CAD | PADS與Cadstar轉換程式 |
| PADS-POWER | PADS與POWERROUTER轉換程式 |
| PADS-WORKVIEW | PADS與Workview轉換程式 |

Retro Workshop
果粉工作室

# 目錄

## 第一章　系統簡介與安裝

1-1　簡介PADS-2000軟體 ......................................1-2
1-2　硬體設備需求 ......................................1-5
　1-2-1　PADS-2000 ......................................1-5
　1-2-2　其他的考慮 ......................................1-5
1-3　安裝PADS-2000 ......................................1-6
　1-3-1　先安裝軟體 ......................................1-7
　1-3-2　硬體設定 ......................................1-13
　1-3-3　Config.sys與Autoexec.BAT ......................................1-21
1-4　繪製電路板之流程 ......................................1-23
1-5　進入PADS-2000 ......................................1-25
1-6　操作與控制螢幕 ......................................1-27
1-7　MODELESS COMMAND直接命令 ......................................1-36
1-8　名詞解釋 ......................................1-43
1-9　層(Level & Layer) ......................................1-50

## 第二章　正規方法完成*PC*板設計

2-1　概述 ......................................2-2
2-2　設定原點F2-SetUp-F9 Origin ......................................2-7
2-3　繪製外框F3 Creat-F2 Board-F1 New_Poly-F9 Complete .......2-8
2-4　取出網路表 ......................................2-10
2-5　放置零件F4 Place-F1 Move ......................................2-11
2-6　進行走線 ......................................2-13
2-7　間隔檢查F6 Check-F1 Spacing ......................................2-16
2-8　修改Pad的形狀 ......................................2-18

2-9 存檔F1 In/Out-F2 Job Out............................2-20
2-10 成品輸出F9 CAM......................................2-20
2-11 用文書編輯軟體編寫一個Ascii檔........................2-32

## 第三章 *OnTheFly*空中飛人法

3-1 什麼是OnTheFly?......................................3-2
3-2 何時用OnTheFly.......................................3-2
3-3 使用OnTheFly方法的流程及指令..........................3-3
3-4 定原點,畫板框.........................................3-5
3-5 取出零件F1 In/Out-F8 OnTheFly-F5 Add_Part..............3-6
3-6 修正零件位置F4 Place-F1 Move..........................3-7
3-7 增加鼠線F1 In/Out-F8 OnTheFly-F1 Add_Conn..............3-8
3-8 走線F1 In/Out-F8 OnTheFly-F9 Add_Rut...................3-9
3-9 列印.................................................3-10
3-10 OnTheFly指令詳細說明.................................3-11
3-11 增加鼠線F1 In/Out-F8 OnTheFly-F1 Add_Conn.............3-12
3-12 刪除鼠線F1 In/Out-F8 OnTheFly-F2 Del_Conn.............3-14
3-13 爲NET重新命名F1 In/Out-F8 OnTheFly-F3 Ren_Net..........3-15
3-14 刪除一隻接腳鼠線F1 In/Out-F8 OnTheFly-F4 DisConn.......3-16
3-15 增加零件F1 In/Out-F8 OnTheFly-F5 Add_Part.............3-17
3-16 刪除零件F1 In/Out-F8 OnTheFly-F6 Del_Part.............3-19
3-17 更改零件名稱F1 In/Out-F8 OnTheFly-F7 Ren_Part.........3-19
3-18 修改一條銅箔走線F1 In/Out-F8 OnTheFly-F8 Mod_Rut.......3-20
3-19 新加一條銅箔走線F1 In/Out-F8 OnTheFly-F9 Add_Rut.......3-25

## 第四章 特殊技巧

4-1 T型走線..............................................4-2
4-2 半自動45度或弧度轉角..................................4-3
4-3 F5 Route-F1 Rut_Conn-F6 Folow_Rut.....................4-7

4-4 F5 Route-F3 Copy Rut..........................4-10
4-5 淚滴Tear Drop..........................4-14

## 第五章 自建或修改零件

5-1 自建或修改零件的流程..........................5-2
5-2 自建或修改零件外觀(PartDecal)..........................5-3
5-2-1 F5 Prt_Decal的功能表..........................5-3
5-2-2 自建零件外觀PartDecal方法1..........................5-4
5-2-3 自建零件外觀PartDecal方法2..........................5-9
5-2-4 用PLIB修改Pad-Stacks方法3..........................5-9
5-3 自建或修改PartType..........................5-10
5-3-1 F9 PartType的功能表..........................5-10
5-3-2 自建或修改PartType的流程..........................5-10
5-3-3 Part Information零件資料..........................5-11
5-3-4 Gate Information閘資料..........................5-16
5-4 Library零件庫..........................5-23
5-5 PLIB..........................5-26

## 第六章 *SMD*與多層板

6-1 多層板..........................6-2
6-2 SMD..........................6-2
6-3 製作多層板的步驟..........................6-3
6-3-1 設定層數F2 SetUp-F4 Params..........................6-3
6-3-2 設定網路層線F2 SetUp-F5 Net-Attr..........................6-3
6-3-3 設定貫孔模式F5 Route-F1 Add_Crn-F8 EndVia..........................6-5
6-3-4 完成+5V/GND走線F5 Route-F1 Rut_Conn..........................6-6
6-3-5 檢查+5V/GND走線F6 Check-F5 TiePlane..........................6-7
6-3-6 列印F9 CAM..........................6-9

## 第七章　*F1 IN/OUT* 輸入/輸出

7-1　概論........................................7-2
7-2　開始進入In/Out..................................7-3
7-3　載入一個.JOB檔F1 In/Out-F1 Job_In.......................7-4
7-4　將.JOB檔存入磁碟F1 In/Out-F2 Job_Out....................7-5
7-5　文字檔載入F1 In/Out-F3 AsciiIn........................7-6
　7-5-1　讀入零件列表時間的錯誤訊息.........................7-7
7-6　文字檔輸出F1 In/Out-F4 AsciiOut.......................7-9
7-7　載入一個FutureNet檔案F1 In/Out-F5 FutNetIn............7-11
7-8　讀入Conv_In檔案F1 In/Out-F6 Conv_In..................7-13
7-9　讀入SCHEMA檔案F1 In/Out-F7 SchemaIn..................7-13
7-10 空中飛人法F1 In/Out-F8 OnTheFly......................7-13
7-11 清除圖稿 F1 In/Out-F9 EraseJob.......................7-13

## 第八章　*F2 SETUP* 設定參數

8-1　功能概述........................................8-2
8-2　CRT顏色控制F2 SetUp-F1 Display........................8-4
8-3　各銲點資料設定F2 SetUp-F2 Pads........................8-6
8-4　線寬,文字尺寸設定F2 SetUp-F3 Sizes...................8-14
8-5　設定整體參數值F2 SetUp-F4 Params.....................8-16
8-6　設定網路屬性F2 SetUp-F5 Net-Attr.....................8-21
8-7　巨集指令F2 SetUp-F6 Macro...........................8-24
8-8　自動走線參數設定F2 SetUp-F7 Routing..................8-35
　8-8-1　自動加45° 折角F2 SetUp-F7 Routing-F1 Mitres.......8-35
　8-8-2　自動走線參數設定F2 SetUp-F7 Routing-F2 SR-Parms...8-36
8-9　零件庫路徑設定F2 SetUp-F8 LibPath....................8-39
8-10 原點設定F2 SetUp-F9 Origin..........................8-42

# 第九章 *F3 CREATE* 建立新資料


9-1 概述........................................9-2
9-2 文字字串的製作..............................9-5
9-2-1 製作新的TEXT..............................9-5
9-2-2 複製一個TEXT F3 Create-F1 Text-F4 Copy............9-9
9-2-3 修改 TEXT F3 Create-F1 Text-F5 Modify............9-9
9-2-4 刪除 TEXT F3 Create-F1 Text-F7 Delete ............9-10
9-2-5 轉換鏡射 F3 Create-F1 Text-F9 Mir Conv............9-10
9-3 功能詳述....................................9-11
9-3-1 F1 New_Poly -----製作新的板框....................9-12
9-3-2 F2 New_Cir ------畫新圓..........................9-14
9-3-3 F3 Add/F 9 Save..................................9-14
9-3-4 F4 COPY ---------複製............................9-15
9-3-5 F5 Modify -------修改............................9-16
9-3-6 F6 Move ---------移動............................9-25
9-3-7 F7 Delete -------刪除............................9-25
9-3-8 F8 Combine-------結合............................9-25
9-3-9 F8 Hatch/F9 Flood................................9-26
9-3-10 F9 Grow.........................................9-29
9-4 Copper Pour範例.............................9-30
9-5 Cut_Out.....................................9-36


# 第十章 *F4 PLACE* 零件的安置


10-1 概述.......................................10-2
10-2 移動/陣列移動Move/Matrix Move..............10-4
10-3-1 完成放置F1 Move-F1 Overlap.....................10-5
10-3-2 旋轉零件F1 Move-F2 Rot-90......................10-5
10-3-3 正/反面之間的切換F1 Move-F3 Opposite...........10-5
10-3-4 使鼠線最短距離F1 Move-F4 Len_Min...............10-5
10-3-5 零件外觀切換F1 Move-F5 Alt.....................10-6

10-3-6 任意角度放置F1 Move-F6 Set-Ang..................10-6
10-3-7 任意角度旋轉F1 Move-F7 Spin......................10-7
10-3-8 自動推擠F1 Move-F8 Nudge.......................10-7
10-4 旋轉零件F3 Rotate...................................10-12
10-5 正/反面之間的切換F4 Opposite.......................10-13
10-6 上膠(固定零件) F5 Glue..............................10-13
10-7 除膠F6 Unglue.......................................10-13
10-8 移動零件的名字F7 Mov_Name.........................10-14
10-9 自動放置零件F8 Auto.................................10-15
10-9-1 陣列的設定F8 Auto-F1 Matrix.....................10-16
10-9-1-1 選用陣列F1 Matrix-F1 Select.............10-17
10-9-1-2 取消選用陣列F1 Matrix-F2 Unselect........10-17
10-9-1-3 製作陣列F1 Matrix-F3 Create.............10-17
10-9-1-4 刪除陣列F1 Matrix-F4 Delete.............10-18
10-9-1-5 移動陣列F1 Matrix-F5 Move...............10-19
10-9-1-6 刪除矩陣中的交點F1 Matrix-F6 Del_Pnt.....10-19
10-9-2 網路之屬性設定F2 Net-Attr.......................10-20
10-9-3 鼠線模式設定F3 ConnBias.........................10-20
10-9-4 零件自動放在陣列F4 Initplc......................10-21
10-9-5 零件對調F5 Optimize.............................10-22
10-9-5-1 零件間的對調F5 Optimize-F1 Swap_Part.....10-23
10-9-5-2 閘之間的對調F5 Optimize-F2 Swap_Gate.....10-24
10-9-5-3 接腳互換F5 Optimize-F3 Swap_Pin..........10-24
10-9-6 自動放置離散零件F6 Discrete.....................10-26
10-9-7 鼠線最短距離F7 Len_Min..........................10-26
10-9-8 鼠線密度分佈F8 Show_Plc.........................10-27
10-9-9 重新排列零件序號F9 Rename.......................10-30
10-10 區塊操作F4 Place-F9 Group.........................10-33
10-10-1 設定區塊範圍F1 Define..........................10-34
10-10-1-1 區塊搬移F1 Define-F1 Move............10-34
10-10-1-2 區塊複製F1 Define-F2 Copy............10-35

10-10-1-3 區塊刪除F1 Define-F3 Delete...........10-35
10-10-1-4 區塊旋轉F1 Define-F4 Rotate...........10-35
10-10-1-5 區塊內正/反面的零件切換F1 Define-F5 Opposite.............................10-36
10-10-1-6 區塊內零件存入磁碟F1 Define-F6 Cut....10-36
10-10-1-7 區塊原點設定F1 Define-F7 Origin.......10-36
10-10-1-8 增減零件項目F1 Define-F8 Mod_Item.....10-36
10-10-1-9 區塊內走線還原成鼠線F1 Define-F9 UnRoute..............................10-37
10-10-2 取回CUT的工作檔F2 Paste......................10-39

# 第十一章 *F5 Route* 走線

11-1 進入Route......................................11-2
11-2 開始走線.......................................11-4
11-2-1 F1 Add_Crn,F2 Del_Crn,F3 Angle,F4 Level,F5 Add_Arc功能...........................11-5
11-2-2 重覆走線F5 Route-F1 Rut_Conn-F6 FolowRut........11-5
11-2-3 完成走線F5 Route-F1 Rut_Conn-F7 FinNet..........11-5
11-2-4 暫停走線F5 Route-F1 Rut_Conn-F8 EndNoVia........11-5
11-3 複製走線F5 Route-F3 CopyRut.........................11-5
11-4 半自動走線.......................................11-7
11-4-1 半自動走線流程與指令.............................11-9
11-4-2 走線策略.......................................11-16
11-5 修改已完成的走線..................................11-24
11-6 淚滴F5 Route-F6 SelTear...........................11-25
11-7 還原成鼠線F5 Route-F7 Unroute......................11-25
11-8 F8 Len-Of計算長度..................................11-26

## 第十二章　*F6 CHECK* 檢查


12-1　概述........................................12-2
12-2　間隔檢查F1 Spacing...........................12-3
12-3　與文字檔作比較...............................12-5
12-4　檢查電源層F5 TiePlane........................12-6
12-5　檢查未完成的走線F6 ChkConti..................12-7
12-6　鑽孔檢查功能F7 ChkDrill......................12-9
12-7　清除錯誤點F9 Erase...........................12-9


## 第十三章　*F7 ECO* 工程設計變更


13-1　概述........................................13-2
13-2　To Sch......................................13-3
　13-2-1　更換零件...................................13-4
13-3　From Sch讀取外部檔案工程變更資料..............13-6


## 第十四章　*F8 REPORT* 產生報告


14-1　概述........................................14-2
14-2　F1 NetList-網路聯結列表......................14-4
14-3　F3 Unused-未使用到的物件項目列表..............14-8
14-4　F4 Statistics-統計總合列表...................14-10
14-5　F5 Limits-工作檔案的容量上限..................14-12
14-6　F6 PartList1-零件列表1.......................14-15
14-7　F7 PartList2-零件列表2.......................14-17
14-8　F9 ErrList-錯誤訊息列表......................14-18


## 第十五章　*F9 CAM* 列印


15-1　概述........................................15-2
15-2　進入CAM......................................15-3

15-3 選擇繪圖型態......................................15-5
15-4 NC Drill..........................................15-15
15-5 BATCH批次檔.......................................15-18
15-6 Defaults -環境參數設定............................15-19
15-6-1 General.........................................15-20
15-6-2 Drill...........................................15-20
15-6-3 Drill F/S.......................................15-21
15-6-4 Pho-Plot光學繪圖機的鏡頭設定....................15-22
15-6-5 MISC---綜合參數設定.............................15-24
15-7 Verify-Gerber檔案的比對...........................15-27
15-8 Devices重新設定列印設備...........................15-28
15-8-1 重新設定Dot Matrix Printer......................15-28
15-8-2 重新設定Laser Printer...........................15-29
15-8-3 重新設定Pen-Plotter.............................15-30
15-8-4 重新設定Photo-Plotter...........................15-31

**第十六章 *Library* 零件庫**

**第十七章 *PADS-2000* 錯誤訊息說明**

**第十八章 *PADS-2000* 功能總表**

# 第一章

# 系統簡介與安裝

# ①-① 簡介PADS-2000軟體

PADS-2000 是一套相當具有彈性且指令精簡易學的印刷電路板設計（以下簡稱LAYOUT）軟體。

在國內目前已有數種電腦輔助印刷電路板設計軟體,相形之下 PADS-2000更兼具有易學易用的優點。而其具有下列特點：

1. 32位元設計，使用PROTECTED MODE MEMORY，完全發揮386/486之功能。
2. 俱備多種高解析顯示介面，如NUMBER NINE，ELSA，BMETHEUS等。並俱備雷射印表機，光學繪圖機之輸出能力，並可產生自動鑽孔檔以提供NC自動鑽孔設備作自動鑽孔。
3. 定位精確度提昇至 0.01 $\mu$ m或 0.01 mil，非常適合高精密度之 HY-BIRD及CHIPS-ON-BOARD的線路設計。
4. 設計面積最大極限爲65″ × 65″ （165 cm× 165 cm）。
5. 指令精簡易學易懂，訓練時間僅需15小時。
6. 程式執行當中，會定時自動備份，以避免因操作不當或是斷電而使工作圖稿報銷。
7. 俱備ASCII檔案格式說明，易於編修及轉換。
8. OnTheFly空中飛人法不僅可直接增刪零件及接線，其中 Add_Route之加線功能，配合自設巨集指令使用，可達成快速拉線之功能，是手拉線行家所夢寐以求的功能。
9. 可直接在系統中編輯及修改零件之 PART TYPE及 PART DECAL，並可隨時檢查任一零件PAD之尺寸及鑽孔之大小，做適時修正減少設計之失誤。

10. TEAR DROP淚滴功能，增加貫孔之導電面積，提昇PCB生產的成功率。

11. 針對NET之特性做適當路徑之規劃及設定特殊NET之安全間距，並可選擇性的顯示BUS線或部份NET。

12. MARCO KEY巨集指令功能，在節省使用者因重覆指令動作或重覆拉線之時間，除系統設定的MARCO外，使用者可自行定義指令。例如：COPY功能可節省對SLOT及MEMORY等對稱性設計的LAYOUT時間；在建立多PIN SMT之PAD時使用，更見其特色。

13. COPPER POUR/HATCH可針對所需舖設銅箔之NET做快速舖設或禁止舖銅，並可自行設定銅箔面之形式，格點，安全間距並產生THERMAL PAD十字線，適用於高頻及類比線路的設計。

14. LIBRARY：除系統的標準零件庫中有6000個標準零件外，使用者依需求可自行建立零件庫與其零件。零件庫亦能經由網路傳送，且能作ON-LINE編修及瀏覽。

15. 俱備零件推擠功能（Nudge）空中飛人法最短路徑規劃功能（ON-THE-FLY SHORTING CONNECTIONS）。

16. 零件及文字擺置角度可定位至0.1度。

17. 弧線（ARCED TRACK）功能及銅箔面處理，非常適合高頻及線性線路的設計。

18. 新增T-ROUTING功能，方便設計之進行及修飾。

19. 加入NUDGE功能，吸收MAXROUTE長處。

20. CORNER MITERING功能，將90之TRACK自動轉換成45度斜角之TRACK或ARC TRACK，其中有7種幅度之設定。

21. 可即時檢查任合一組SEGMENT，ROUTE或NET的長度，設計者可隨時掌握訊號線之品質。

22 CHECK TIEPLANE配合PARTIAL SHOW使SMT設計者能輕鬆面對Vcc PLANE及GND PLANE之處理。

23. CHECK DRILL可檢出相鄰太近之鑽孔目，以利PCB之生產。

24. 提供NETLIST，UNUSED，STATS，LIMITS，PARTLIST等REPORTS做檢查或參考之資料。

25. 智慧化的CAM OUTPUT方式，並提供BATCH功能。

26. 可從PADS-LOGIC、OrCAD、Schema或FutureNet以及其它電路圖繪圖軟體轉換檔案用以進行零件的放置以及走線的工作。

27. 走線完成後，可交由軟體本身自動檢查銅箔與銅箔之間是否有短路，或是距離過近的情況發生。

# ①-② 硬體設備需求

## 1-2-1 PADS-2000

1. 80386SX，80386，80486或相容電腦。
2. 4 MBytes記憶體。
3. 2鍵或3鍵式的MOUSEo
4. RS-232C卡。
5. VGA或其他相容之彩色螢幕o
6. 軟碟至少一台。
7. 至少20MB的硬碟。
8. 列印設備如：

   繪圖機（PLOTTER）

   點矩陣印表機（DOT MATRIX PRINTER）

   雷射印表機（LASER PRINTER）

## 1-2-2 其他的考慮

A. VGA卡是那一種廠牌要先確認，不同的廠牌有不同的驅動程式。

B. MOUSE驅動程式

PADS公司並無提供此程式。購買MOUSE時均會附1張磁片，內有驅動程式，驅動程式可附在CONFIG.SYS 或AUTOEXEC.BAT內 視驅動程式而定。

# ①-③ 安裝PADS-2000

在系統程式的安裝過程中，安裝程式將會進行下列工作：

1. 將PADS-2000的系統程式，安裝到硬碟\PADS\次目錄下。
2. 修改AUTOEXEC.BAT檔案內容，以配合RS-232 PORT的資料傳輸。
3. 修改CONFIG.SYS檔案內容，加上〝FILES=40，BUFFERS=20〞。
4. 作週邊硬體設備的設定。

每一個安裝過程都有顯示畫面，讓使用者更易操作，如果無法了解提示畫面所顯示內容的其中含義，可以按 [F2] 鍵來顯示輔助說明的訊息。在安裝PADS軟體前，請先確定硬體已經配置妥當。而且〝SECURITY KEY〞也已經插在PRINTER PORT上。然後依序先將主程式的安裝磁片DISK 1插入A：磁碟機，鍵入〝PINSTALL [Enter]〞，則螢幕將顯示。如圖1.1。

安裝 PADS-2000 分兩部份，先安裝軟體部份後再安裝硬體部份，硬體部份依使用者的電腦週邊設備而定分為：

（1）VGA卡（VGA adapter）

（2）點矩陣式印表機（Dot Matrix Printer）

（3）雷射印表機（Laser Printer）

（4）筆式繪圖機（Pen Plotter）

（5）光學式圖機（Photo Plotter）

（6）設定輸出埠（Output Port）

```
A :\>PINSTALL [Enter]
```

• PADS的〝SECURITY DEVICE〞即其硬體保護器，當執行程式時，須將此裝置安裝於PRINTER PORT上。

在安裝過程中，PADS將在根目錄下建立下列子目錄：

\PADS －存放PADS的系統程式。

\PADS\FILES－存放工作檔案，例如.ASC檔及.JOB檔。

\PADS\LIB －存放零件庫資料檔案。

\PADS\CAM －存放由電腦產生的繪圖檔，NC鑽孔檔，列表檔，一開始是空的。

## 1-3-1 先安裝軟體

步驟1 第一部份先安裝軟體如圖1.1將游標移到SORTWARE INSTALLATION按 ←Enter 鍵

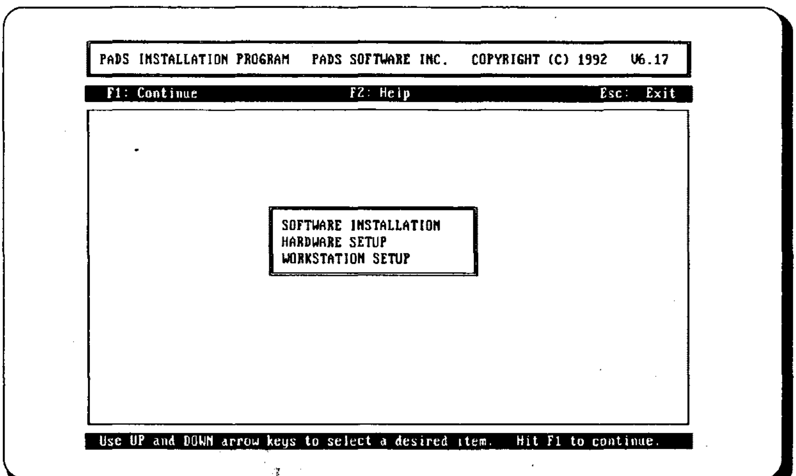



圖1-1 PINSTALL 安裝程式主功能表選項畫面

步驟2　將游標移到PADS 2000按

1. AT386SX，386DX，486相容性電腦。

2. DOS版本在3.30或更高版本。

3. EGA或VGA卡16色以上（目前市面均是VGA卡）。

4. 2或3鍵式MOUSE如：MICROSOFT，LOGITECH公司出品相容式MOUSE，建議用3鍵式。

5.串列式（Serial port）COM1裝MOUSE。

6.串列式（Serial port）COM2裝PLOTTER。

7. 20MB硬碟，至少有10MB空間可用。

8.至少640K主記憶體。

9. SECURITY DEVICE裝於PRINTER PORT上。

10.建議總共安裝4MBytes以上DRAM。

步驟3　在圖1.2訊息欄出現

Specify hard disk drive（destination）>C要安裝此軟體在那一個硬碟，安裝在C碟內

```
PADS INSTALLATION PROGRAM   PADS SOFTWARE INC.   COPYRIGHT (C) 1992   V6.17

 F1: Continue                  F2: Help                        Esc:  Exit
                          INSTALL PADS 2000

                 HARDWARE REQUIREMENTS PADS-2000

The computer that will be used for 2000 must conform to the following:

 1.  AT Compatible 80386SX, 80386, 80486, or 80386 model P/S2 computer.
 2.  DOS Version 3.30 or higher.
 3.  EGA or VGA Graphics adapter with 16 color capability that is
     compatible with the graphics drivers supplied with the PADS Program.
 4.  A 2 or 3 button serial, or bus mouse that is Microsoft, Mouse systems,
     Logitech, or Numonics compatible.(a three button mouse is recommended)
 5.  Serial port for a mouse.(except for a bus mouse)
 6.  Serial or parallel port for Plotters.(optional)
 7.  A 20 Megabyte hard drive with a minimum of 10 Megabytes available.
 8.  640 Kbytes minimum base memory.
 9.  A Parallel port for security device installation.
 10. PADS-2000 requires a minimum of 4 Megabytes of extended memory.

Specify hard disk drive ( destination ) >
```

圖1.2 安裝到那一個硬碟

步驟4 在訊息欄出現：

Specify floppy disk drive ( source ) >A 由A碟安裝到C碟

步驟5 將在圖1.3訊息欄出現：

Is this correct? ( Yes/No ) 這是正確嗎?如果是按 Y

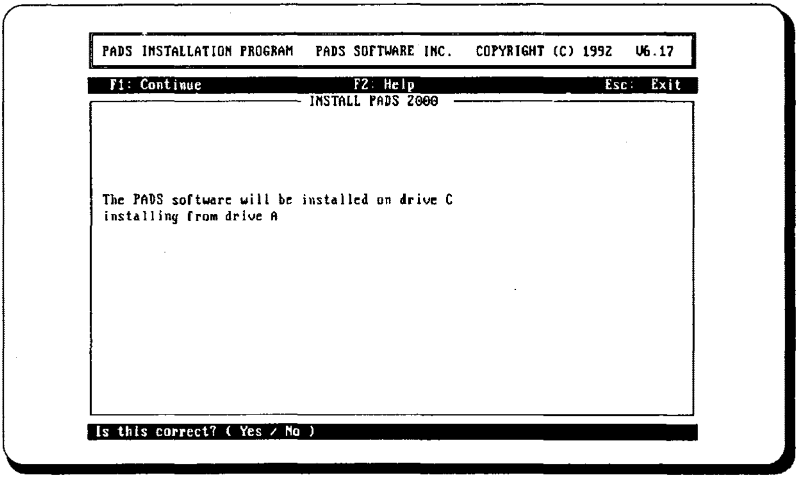



圖1.3 資料是否正確

步驟6 載入PADS-2000

PADS-2000檔案結構會自動建立子目錄（Sub-directory）在圖1.4訊息欄出現：

```
OK to load main PADS-2000 software? (Yes/No)
```

是否要載入PADS-2000軟體，是按 [Y]

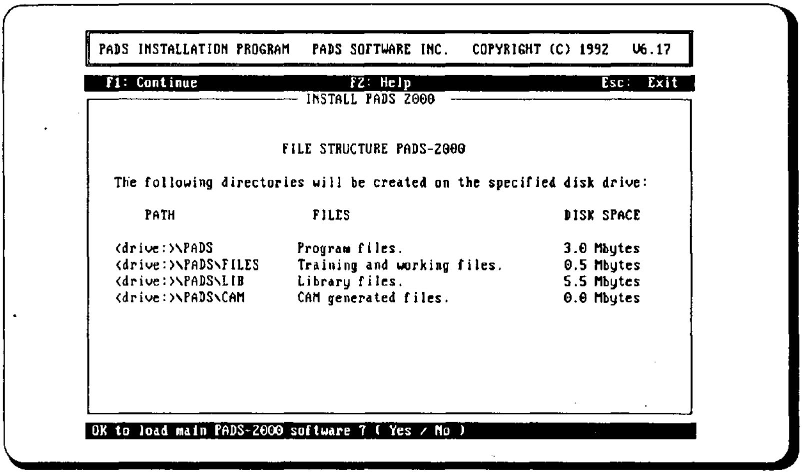



圖 1.4 載入PADS-2000系統程式

**步驟7** 載入PADS-2000 disk #1

Insert PADS-2000 disk #1 and press Y when ready ( or <Esc> to abort ) 將PADS-2000#1碟片放入A碟，好了按 [Y]，放棄（Abort）按 [Esc]

**步驟8** 載入PADS-2000 disk #2

Insert PADS-2000 disk #2 and press Y when ready ( or <Esc> to abort )

將PADS-2000#2碟片放入A碟，好了按 [Y]

放棄（Abort）按 [Esc]

**步驟9** 載入訓練用檔案

開始載入PADS-2000主程式，完畢後在訊息欄出現：

OK to load training files?（Yes/No）

是否要載入訓練用檔案，是按 [Y]

**步驟10** 載入零件庫

零件庫碟片包含PADS-2000軟體用之標準零件庫

如果你是第一次安裝PADS程式或更新（Update），必須回應YES

如果是更新（Update），它會覆蓋（Overwrite）原先之零件庫，包含自己建立的零件庫

**步驟11**

在訊息欄出現A，B，C三種型式安裝零件庫

A個人或網路使用者，B和C是用在工作站

在此選A

**步驟12** 在訊息欄出現

Insert PADS library disk and press Y when ready（Yes）

插入零件庫磁片到磁碟機內，並按 [Y]

步驟13　在本文區出現

Software Installation has been completed IT IS NECESSARY TO RUN A HARDWARE SETUP。如圖1.5軟體部份安裝完畢，必須安裝硬體部份按 [F1] 繼續

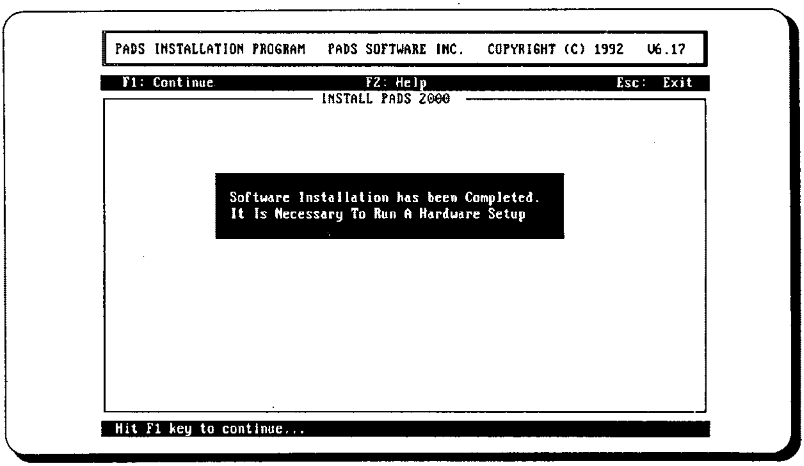



圖1.5　軟體部份安裝完畢

## 1-3-2 硬體設定

步驟14　安裝硬體部份

回到圖1.1安裝硬體部份，將MOUSE移到HARDWARE SETUP按[Enter]

步驟15　將MOUSE移到PADS 2000按 [←Enter]

步驟16　如圖1.6 PADS軟體在C碟，DOS在C碟是正確嗎?是按 [Y]

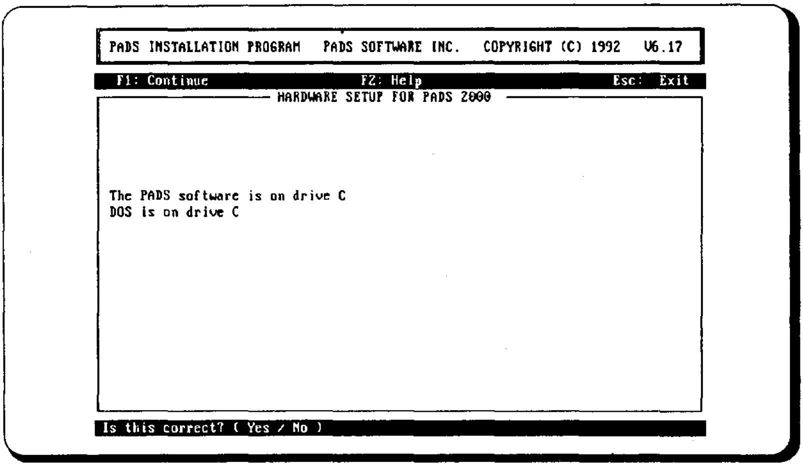



**圖1.6　資料是否正確**

步驟17　選用VGA卡，圖1.7選擇VGA驅動程式

NO.2 640x480爲標準驅動程式，無論何種VGA卡均可適用

NO.27 1024x768 Trident 8900卡（視版本而定）

NO.32 ET4000卡（視版本而定）

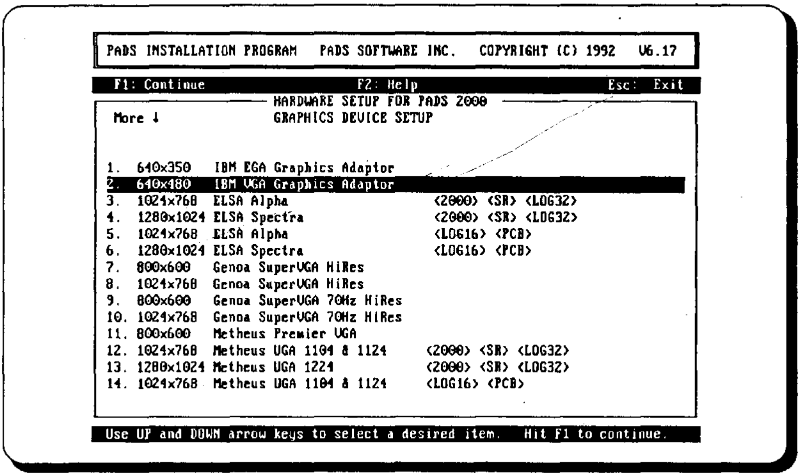



圖 1.7　可供選用的VGA卡型號

**步驟18**　選用列表機

圖 1.8選用點矩陣式列表機，用[↑]、[↓]選擇視廠牌與型號而定，按[F1]則選上，則跳往圖 1.9選用 Laser printer

```
PADS INSTALLATION PROGRAM   PADS SOFTWARE INC.   COPYRIGHT (C) 1992   V6.17

 F1: Continue                    F2: Help                        Esc:  Exit
                       HARDWARE SETUP FOR PADS 2000
 More ↑↓                 DOT-MATRIX PRINTER SETUP

Device name       Page_Width

NEC-PC-PR201HE    13200
NEC-2200          8000
NEC-5200          8000
OKIDATA-M92       8000
OKIDATA-M93       13200
OKIDATA-M192      8000
OKIDATA-M193      13200
OKIDATA-M292      8000
OKIDATA-M293      13200
OKIDATA-320       8000
OKIDATA-321       8000

 All columns but the first may be edited using left/right arrow keys.

Use UP and DOWN arrow keys to select a desired item.   Hit F1 to continue.
```

圖1.8　可供選用的列表機型號

步驟19　選用雷射印表機

圖1.9選用雷射印表機（Laser Printer）

HP LaserJet III與HP Laser Jet II同樣的驅動程式

HP Laser Jet IIIP與HP Laser Jet IIP同樣的驅動程式

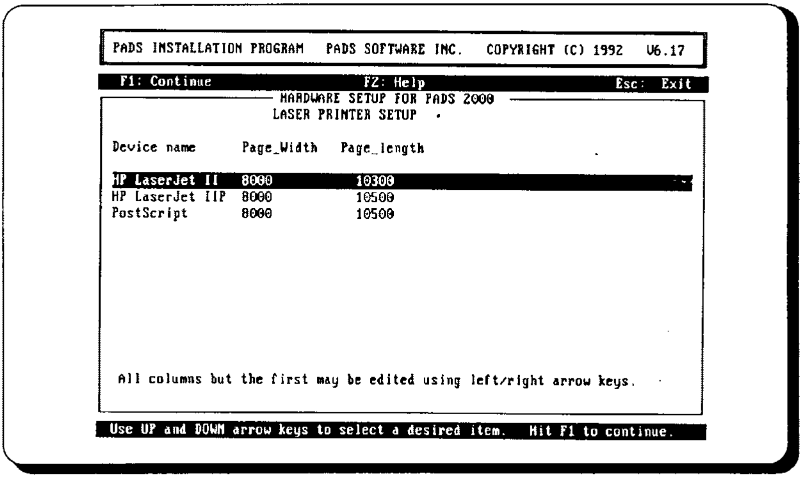



圖 1.9 可供選用的雷射印表機型號

步驟20 選用筆式繪圖機

如圖 1.10選上 HP-7475時按 F1 跳往圖 1.11

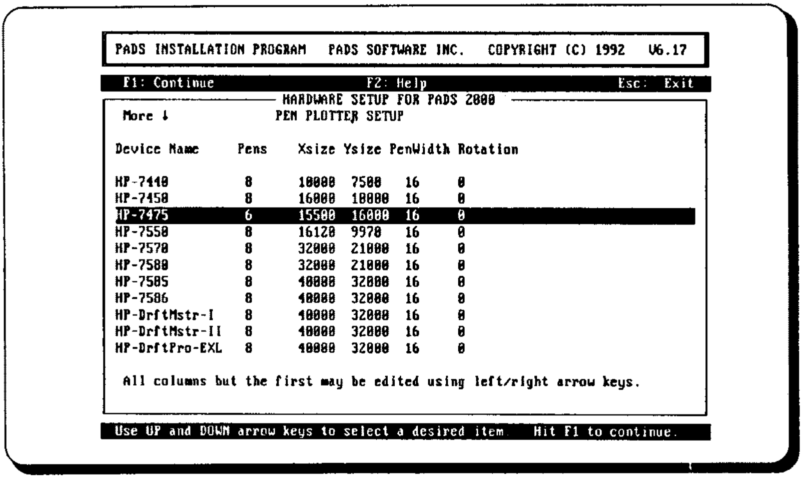



圖 1.10　可供選用的筆式繪圖機型號

**步驟21**　選用光學式繪圖機

如圖 1.11選上GERBER時按[F1]跳往圖 1.12

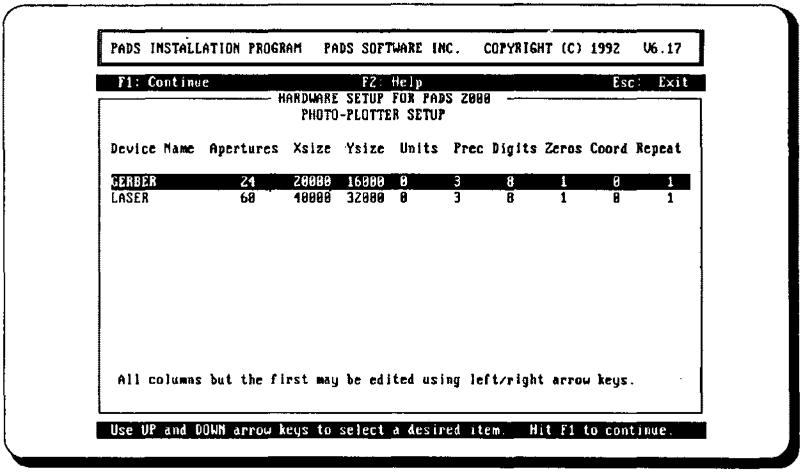



圖1.11　可供選用的光學式繪圖機型號

步驟22　設定輸出埠（Output Port）

圖1.12設定輸出埠（Output Port）

例如：PEN PLOTTER在Online與電腦連線狀態，接在COM2位置LASER PRINTER在Offline未與電腦連線狀態用右鍵移動將N改Y，Online與電腦連線狀態接在Printer Port位置

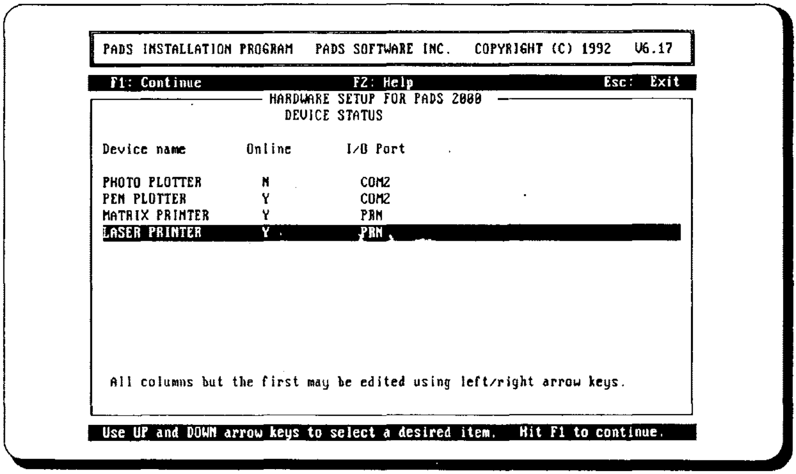



圖 1.12　設定輸出埠（Output Port）

步驟23　硬體設定完成

如圖1.13硬體設定完成

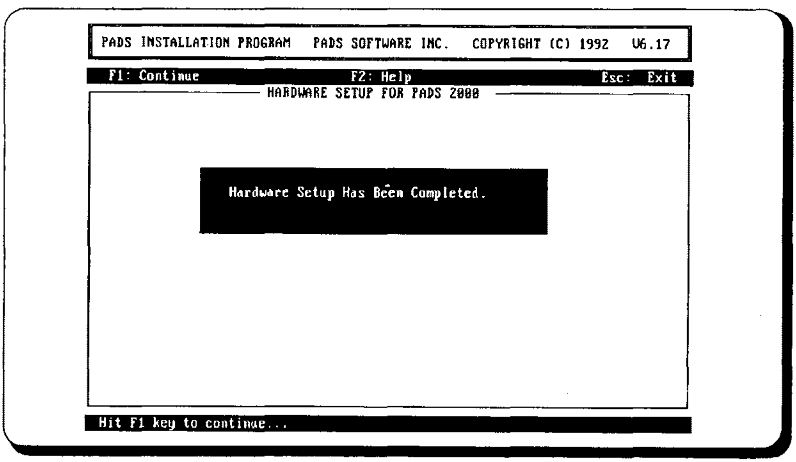



圖1.13　硬體設定完成

## 1-3-3 CONFIG.SYS與AUTOEXEC.BAT的設定

步驟24 離開安裝程式

當硬體設定完成後在圖1.14在本文區會問

Do You Really Want To Exit? ( Yes/No )

你真的要離開嗎?

按 Y ，再按 Esc 則回到DOS提示下

按 N ，回到MENU圖1.1

PADS_2000軟體必須在AT 386以上執行，

其CONFIG.SYS內容：

```
FILES=40
BUFFERS=20
DOS=HIGH，UMB
DEVICE=C:\HIMEM.SYS
```

AUTOEXEC.BAT 內容：

```
PATH=C:\DOS;C:\BAT;C:\PADS;
PROMPT SPSg
C:\MOUSE\MOUSE.COM（視MOUSE驅動程式而定）
MODE COM2:9600，n，8，1，p
```

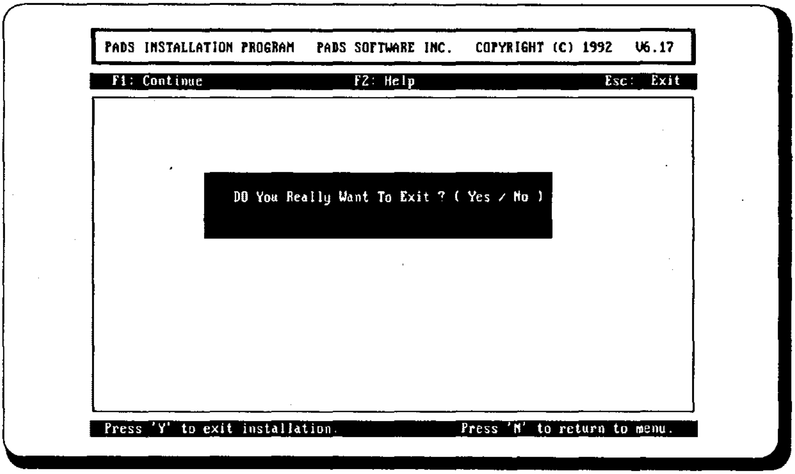
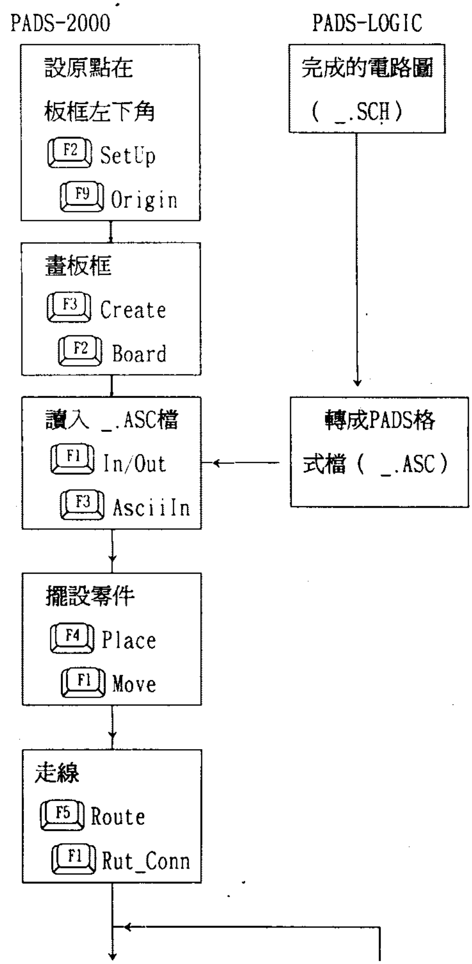

PADS INSTALLATION PROGRAM PADS SOFTWARE INC. COPYRIGHT (C) 1992 V6.17
F1: Continue
F2: Help
Esc: Exit
DO You Really Want To Exit ? ( Yes / No )
Press 'Y' to exit installation.
Press 'N' to return to menu.

圖 1.14　離開安裝程式

# ①-④ 繪製電路圖之流程


PADS-2000
PADS-LOGIC
設原點在
板框左下角
F2 SetUp
F9 Origin
完成的電路圖
( _.SCH )
畫板框
F3 Create
F2 Board
讀入 _.ASC檔
F1 In/Out
F3 AsciiIn
轉成PADS格
式檔 ( _.ASC )
擺設零件
F4 Place
F1 Move
走線
F5 Route
F1 Rut_Conn

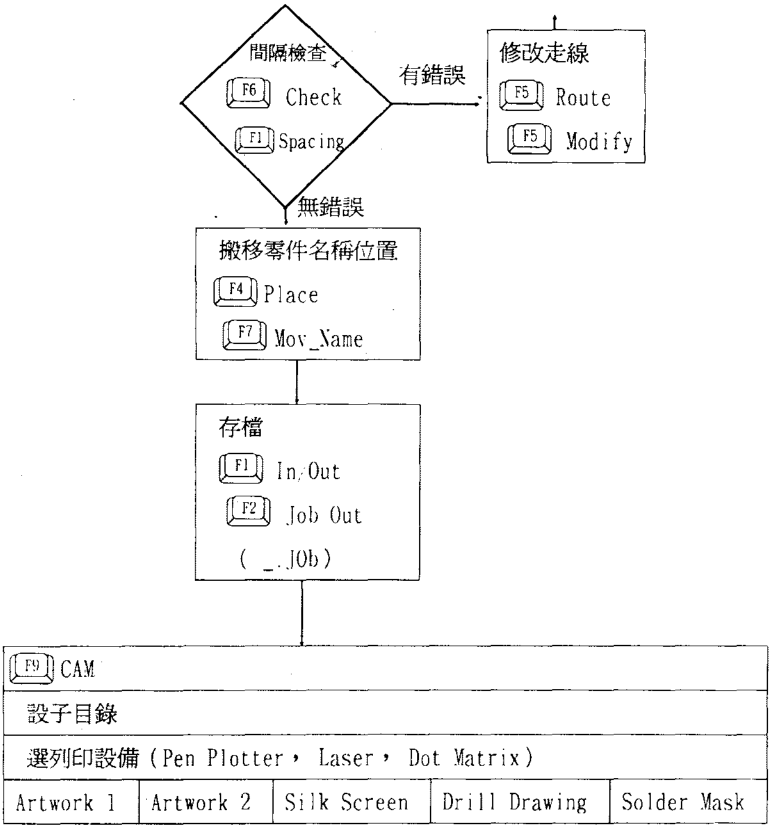



**圖1.15　繪製電路圖之流程圖**

# ①-⑤ 進入PADS-2000

CD\PADS
C:\PADS>2000 按 [←Enter] 進入圖1.16再用MOUSE選

| PADS 2000 |
|---|

的方塊，則出現下列訊息欄

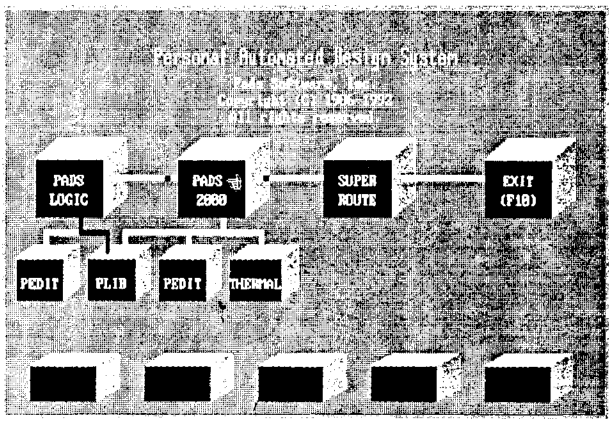



圖1.16　PADS主畫面

```
Your configuration has printer output redirected to  C:\PADS\files\p2000.err
    Personal Automated Design System PADS-2000        Version 3.10
    PADS Software，Inc.Copyright  (C)  1990，91，92 -- All rights reserved
    This program is the property of and embodies the proprietary trade
secrets of PADS Software，Inc.Unauthorized use and copying are prohibited
by law including United States and foreign copyright law.
Total Memory Available ------  5504 K-Bytes
    System Memory Used ----------   124 K-Bytes
    Program Memory Used ---------  3152 K-Bytes
    Data Base Memory Used -------   512 K-Bytes
    Display List Memory Used ----     0 K-Bytes
```

```
   Library Cache Memory Used ---    384 K-Bytes
   Total Memory Used ----------    4172 K-Bytes
   RAM Memory Used ------------    4172 K-Bytes
   Disk Memory Used -----------       0 K-Bytes
Press any key to continue (按任意鍵則進入PADS-2000主畫面圖1.17)
```

| 提示： 可能發生的問題 |
|---|

若不能進入PADS-2000時，執行

```
C:\>CHKDSK C:/F
C:\>DEL C:\*.CHK
C:\>DEL C:\*.SWP
C:\PADS>2000 按 ←Enter
```

若出現下列訊息時

```
A Security key violation has occured.Either the key is missing or it
lacks the proper programmed option.Please ensure that your key is properly
installed.  Your job, if any, has been saved to PCB.JOB.
Exiting ...
```

解決方法

1. 將Security key插在PRINTER PORT
2. Security key已插在PRINTER PORT時，將列印設備如繪圖機等POWER ON 。

# ①-⑥ 操作與控制螢幕

## MOUSE操作

MOUSE上三個按鍵所代表的功能如下：

左鍵：代表選取（SELECT）功能，按MOUSE左鍵可直接選功能鍵。

中鍵：亮帶（HIGHLIGHT BAR）下移功能，每按一下功能欄內的亮帶便往下。

右鍵：離開（EXIT）或放棄（ABORT）即 F10 的功能，跳離目前的功能回到上一層。

MOUSE 除了可以用在工作區內移動之外， 亦可直接移到功能區內選取想要的功能。

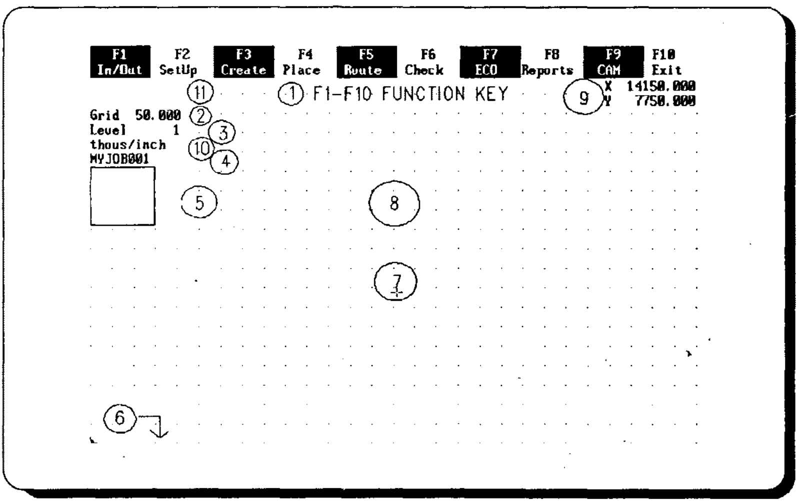



圖1.17　PADS-2000畫面說明

1. [F1] — [F10]: 功能鍵

2. GRID　　　：表示目前系統所使用之格距，其範圍若以MIL爲單位時在.01mil～2000mil，以mm爲單位則在0.001～50.00。

3. LEVEL　　：表示目前所在的工作層，共有1～30層可使用，而第0層爲當各資料需在各階層出現時才使用，例如 PC板外框。

4. MYJOB001：檔案名稱。

5. □　　　　：工作區與工作圖間之相對關係。

6. 訊息欄　　：顯示訊息與下達直接命令指令區。

7. +　　　　：MOUSE位置。

8. ：：：　　：繪圖工作區。

9. 坐標欄　　：顯示MOUSE所在的坐標值。

10. WIDTH　 ：表示目前的線寬。

PL 1 4 V T：表示選取第1層及第4層作爲佈線層配對，貫孔形態爲貫穿型。

TEXT H.W.：顯示目前所設定文字的尺寸大小及線寬。其中H..爲文字高度，W..爲其線徑。

11. 指令狀態　：指示目前功能的指令名稱。第一行功能名稱，第二行子功能名稱。

12. 多重顯示窗：（灰底白字）。

此視窗有下列三種顯示狀態：

<1> 在正常狀態下，如第 5 項的□內有一白色框，並有一紅色方塊，白色框代表目前的工作圖的範圍。紅色方塊則代表目前顯示在螢幕上的工作區。使用者可由這兩者間的相對位置，便知工作區與工作圖間的相對關係。

<2> 在特殊狀態下，則會自動顯示其它訊息。例如在走線或放置零件時，會顯示下列訊息：

[netname]：表示目前鼠線網路名稱

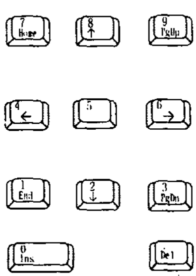
R1.1C2.2：表示目前走線起點及終點

Width 13：表示目前走線的線寬

<3> 當執行計算或檔案備份、轉換、存取時。將會出現Working字樣，並會產生計數，讓使用者知道系統的工作進度。

視窗控制 　先將鍵盤上Num Lock的功能關掉

在工作區中，當顯示目前工作圖稿時，可用以下列控制視窗的大小及顯示範圍。PADS-2000是利用鍵盤右方的數字鍵作視窗控制。



．其中除了 [ ] 沒用外，其它鍵功能如下：

[ ] ：將整個工作圖顯示在螢幕上。如圖1.18

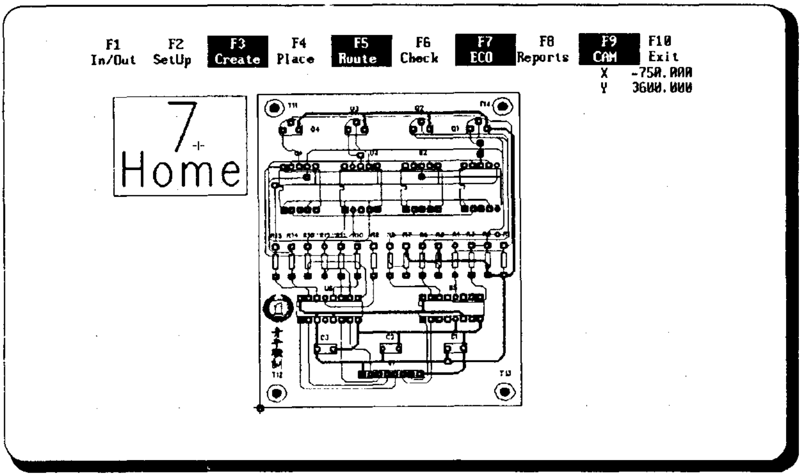



圖1.18　(HOME)將整個工作圖顯示在螢幕上

[ ] ：（PgDn）將工作圖稿縮小一倍，同時工作區顯示更大的區域如圖1.19

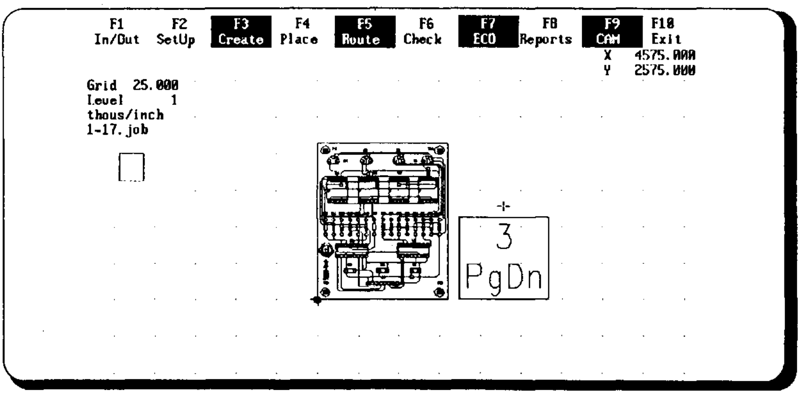



圖1.19　（PgDn）將工作圖稿縮小

[9 PgUp]：（PgUp）將工作圖稿放大一倍，同時工作區顯示更小的區域如圖 1.20

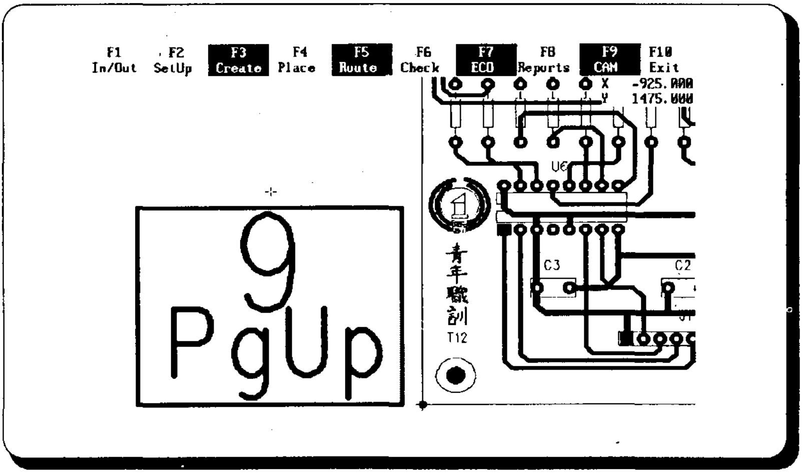



圖 1.20 （PgUp）將工作圖稿放大

[8 ↑]：（UP）將視窗上移一欄。

[2 ↓]：（DOWN）將視窗下移一欄。如圖 1.21

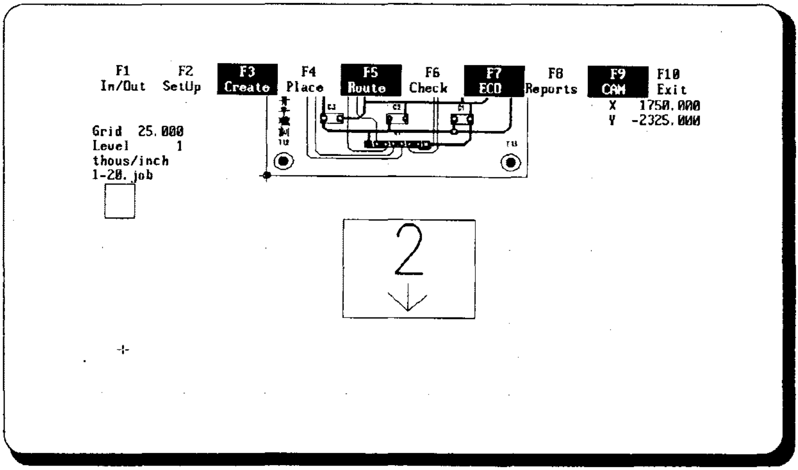



圖 1.21 （DOWN）將視窗下移一整欄

：（RIGHT）將視窗右移一欄。

：（LEFT）將視窗左移一欄。

：當工作區的圖被修改的殘缺不全時如圖 1.22 可用此鍵將畫面重畫一次。如圖 1.23

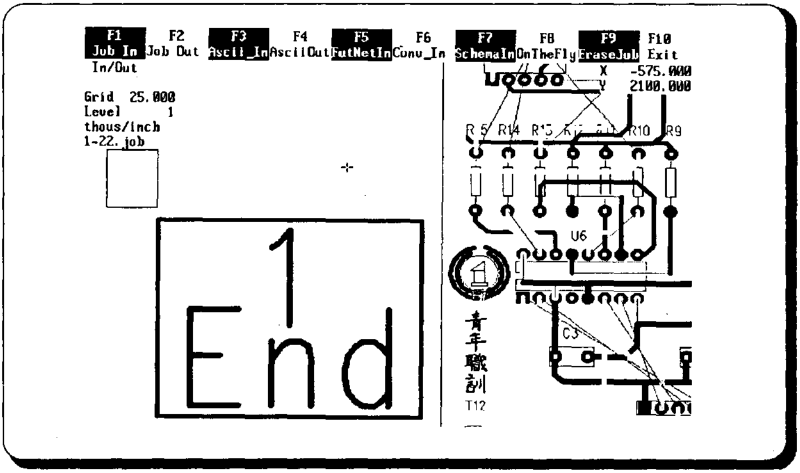



圖 1.22 （End）Redraw前的圖面

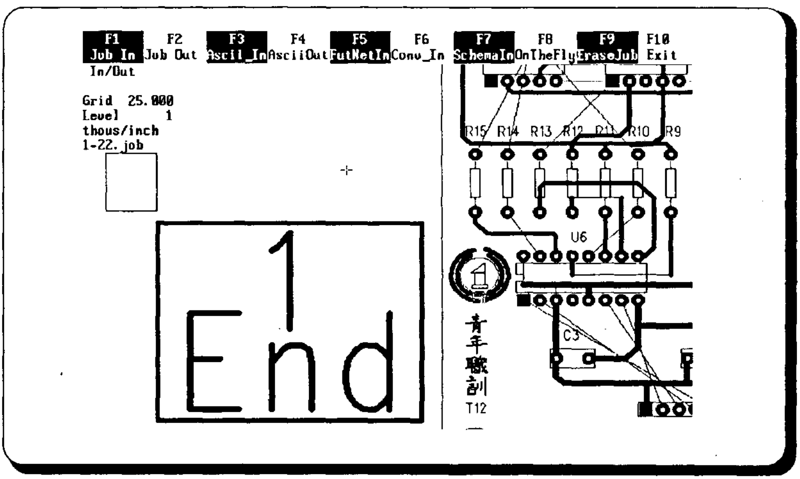



圖 1.23 （End）Redraw後的圖面

[Ins]：以目前MOUSE所在位置的圖，移往螢幕的中央顯示。

[Esc]　：如果一張圖重畫的時間相當長，停止重畫可以按[Esc]。

[Del]　：視窗控制中最好用的一個控制鍵。作局部任意比例放大。當按下[Del]鍵時。功能如圖1.24所示

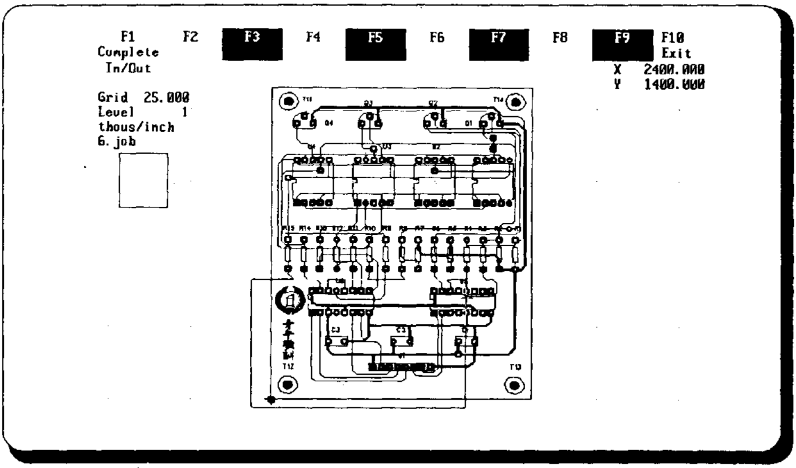



圖1.24　（Del）作局部任意比例的放大

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | F7 | F8 | F9 | F10 |
| Start | | | | | | | | | Exit |

將MOUSE移到要觀看區域的任一角，按下MOUSE左鍵或[F1]，再移動MOUSE便可以在工作區中〝拉〞出一個自己想要的尺寸，再按下MOUSE左鍵或[F1]，則系統會將窗內的圖稿擴展至全工作區。如圖1.25

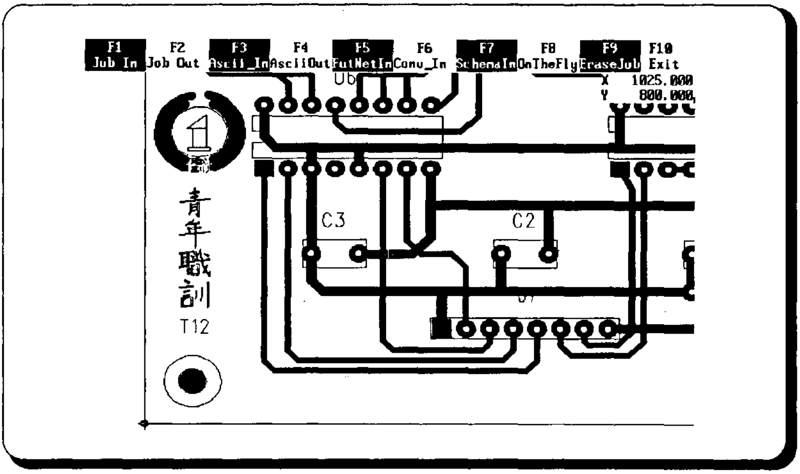



圖 1.25 （Del）經局部任意比例放大後的畫面

# ①-⑦ MODELESS COMMAND直接命令

下達指令有兩種。

一．是用功能鍵一層一層改變；

二．是用直接指令只限幾個常用到的。在任何情況下由鍵盤直接輸入指令，如〝W〞、〝R〞、〝G〞，等等....

## 直接命令（MODELESS COMMAND）一覽表

| 指令 | 切換 | 功能說明 | 使用範例 |
|---|---|---|---|
| A | Y | 弧形線段調整 | A |
| C | Y | 大小游標顯示切換 | C |
| D | Y | 工作層的優先顯示模式之切換 | D |
| E | Y | 牛拉線貫孔顯示切換 | E |
| F | Y | 功能鍵（F1～F10）顯式之切換 | F |
| Gn | | 工作格點設定 | G100 |
| GPn | | 工作格點比例式設定 | GP100 |
| H | Y | 切換NET的點亮方式 | H |
| Ln | | 改變工作階層（n=1～30） | L2 |
| Mn | | 設定 MITRE 尺寸（n=1～7） | M3 |
| MM | Y | MITRE MENU 顯式之切換 | MM |
| Nnet | | 點亮一組NET | NGND |
| PLn1 n2 | | 佈線層對設定 | PL 1 4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| PO | Y | 銅箔面顯示模式之切換 | PO |
| Q | | 查詢零件及訊號之接腳屬性 | Q |
| R | | 線徑實寬顯示設定 | R20 |
| S<br>SRn1 n2<br>SRXn<br>SRYn | | 快速跳躍至一指定位置<br>將MOUSE移至X軸及Y軸指定之相對距離<br>將MOUSE移至X軸之相對距離<br>將MOUSE移至Y軸之相對距離 | S1000 500<br>SR1000 500<br>SRX1000<br>SRY500 |
| T | | 改變文字尺寸 | T |
| Vn | | 改變貫孔型態（n=T or B） | VT |
| Wn | | 改變線徑 | W50 |
| X | Y | 文字外框線顯式之切換 | X |
| Y | | 點亮一指定零件或接腳 | YU1 |
| + | | 增加MITRE值 | + |
| - | | 減少MITRE值 | - |

[Alt]－[9]：開一個視窗，顯示檔案，並可讀取其中一個文字檔。

[Alt]－[0]：顯示錯誤訊息。

[Alt]－[8]：回到第一層功能表。

[Ctrl]－[L]：右上角視窗的X－Y坐標值。

[Ctrl]－[PgDn]：右上角視窗△X－△Y相對偏移量。

[Ctrl]－[I]：同 [Tab] 鍵，控制左上角視窗分3段變化。

1. S（SEARCH）快速跳躍

S是用來快速且精確地將MOUSE移到工作圖稿上的特定位置。其用法如下：

<1> SXXX YYY [←Enter]

XXX和YYY是指X軸及Y軸座標位置，例如：

S1050 2300或S1050 2300

則MOUSE將直接跳至1050 2300的位置

<2> SXXX [←Enter]

XXX是指零件參考序號，這是用來跳至某特定零件，例如：

SU6或S U6

則MOUSE將直接跳至U6的一原點（通常爲第一腳）

<3> SXXX.P [←Enter]

XXX仍是指零件序號，而P是指零件的腳位，例如：SU6.6或SU6.6

則MOUSE將直接跳至U6的第6腳

<4> SRX n or SRY n [←Enter]

將MOUSE移至X軸或Y軸指定方向之相對距離，例如：SRX 100

將MOUSE往X軸方向移動100Mil（注意X軸座標之值增加100Mil，Y軸亦然）

<5> SR n1 n2（SEARCH RELATIVE）

將MOUSE移至X軸與Y軸指定方向之相對距離

n1：X軸相對距離之值

n2：Y軸相對距離之值

若n1，n2爲正值，則向右，向上移動

若n1，n2爲負值，則向左，向下移動

2. L（LEVEL）改變工作層

PADS-2000最多可使用30層，要改變到第2層，例如：L2

則狀態顯示區內的工作層將轉爲第2層，並顯示Level 2

3. G（GRID）格距設定

用來設定MOUSE移動最小的距離。例如：G100

若單位設定爲Mils，則MOUSE每次移動最小格距爲100Mils

4. PL（PAIRED LAYERS）走線層配對設定

在多層板之間走線時，每次只選取兩層佈線，此二層稱之爲走線層配對（routing layers pair）。本指令是用來選取適當的走線層配對。在[F5] Route功能中的LEVEL功能，作層面切換之交互走線，例如：PL 1 4

則在參數欄中顯示 PL 1 4

表示在第1層和第4層交互走線

5. VT，VB和VM改變貫孔型態

T=貫穿通型貫孔（THROUGH VIA）

B=埋入式貫孔（BURIED VIA）

M=微小式貫孔（MICRO VIA）

6. W（WIDTH）線寬設定

設定目前所繪製的線形資料（包括Track，2D_Lines、Board及其它任何幾何形狀的線）所使用的線寬，例如：W50

則線寬變為50mils。

7. D（DISPLAY LEVEL）層面優先顯示切換

當DISPLAY LEVEL為OFF時，各層間的優先順序為：L0>L1>L2>L3>....層數愈大，順位愈低。

當Display Level為ON時，則以目前所工作的層為最優先。例如目前正在L4上走線，則L4的顯示優先，其他層，但將會增加Redraw的時間。使用法：

按 [←Enter] 則訊息欄顯示：

```
Display current level value is [ON]
```

或

```
Display current level value is [OFF]
```

8. H（HIGHLIGHT NETS）網路線（Net）反白的切換指令

選擇並切換目前所選擇到的整條 NET 是否變為較高亮度。 如果HIGHLIGHT NETS為〝OFF〞狀態，當ROUTE一條CONNECTION時儘有目前正在ROUTE的CONNECTION被點亮。反之若HIGHLIGHT NETS為〝ON〞時則在ROUTE時整條鼠線會反白，當ROUTE一條

CONNECTION時，此CONNECTION所屬的整個NET都會被點亮。

按 H 則訊息欄顯示：

Hilight current net value is [ON]

或

Hilight current net value is [OFF]

9. N（HIGHLIGHT A NET）點亮一組NET

這是用來選定一組特定的NET使之變亮

例如：NGND ←Enter

則GND這組NET上所有的鼠線和Track都將被點亮。

10. R（REAL WIDTH）線徑實寬顯示設定

在走線的過程中， PADS-2000 能將所有的線條依比例呈現在螢幕上。如此一來，將會耗費太多時間在螢幕處理上而增加REDRAW時間。此功能便是解決了這問題，僅顯示部分的線之中心線，而不以實際線寬顯示出來，以節省螢幕處理的時間，另一方面也使得畫面顯示來得清爽些。

例如：R20 ←Enter

則所有線寬大於或等於 20 mils的線仍以實際線寬顯示，而寬徑小於20 mils的線則僅以中心線顯示。

11. F（FUNCTION）功能鍵（ F1 ～ F10 ）顯示之切換

這是螢幕功能欄各項功能與功能鍵（ F1 ～ F10 ）對應顯示之切換開關，用來提高畫面之易看性。

12. M（Set Mitre Level）設定走線時45度折角或弧角之長度及弧度如圖4.2.。

PADS-2000 提供了一種簡便及省時的走線方式， 就是可將 90 度之Track自動轉換成45°斜角之Track或Arc Track，共有7種不同之幅度及最大旋轉角度（Limiting Angle）可設定，使用者需先在SETUP功能下 [F7] Routing之 [F1] Mitres中先設定其値之後， 在走線之過程中選擇Mitre大小即可，例如：M5 [←Enter]

則會根據使用者所設定的第五種值而將90° Track自動轉換成45度斜角之Track或Arc Track，其範圍爲M1～M7。此時在螢幕的多重顯示窗中可看到目前所選用之Mitre值，使用者亦可用'+'或'-'來改變Mitre值之大小。

13. MM（Display current mitre menu）Mitre表單顯示切換

鍵入：MM可將設定好7種幅度之表單顯示於螢幕右方，以作提示之用如圖4.3.

14. Y（Display component/pin）點亮一零件或指定之接腳

這是用來選定一特定的零件或指定之接腳使之變亮。 例如： YU 15或YU15.6則U15這顆IC或U15的第6腳會被點亮。

15. C [←Enter]

功能：大小十字游標切換

16. Q [←Enter]

功能：詢問；提供以MOUSE所選到的零件或項目完整的資訊

操作方式：Q [←Enter]

功能欄會出現 [F1] Select 之功能，接著以 MOUSE 選擇要查詢的零件或項目，螢幕下方之提示欄便會顯示此項目之相關資訊。

# ①-⑧ 專業名詞解釋

1. LAYOUT ：佈局，概指將電路圖轉換，設計，走線而成為PC板實體的所有過程。

2. METRIC ：公制長度單位，以mm為常用之公制單位。

3. IMPERIAL ：英制單位，本書以mil為單位。

4. MIL（S） ：密爾，英制長度單位。1 mil等於千分之一吋（0.00254cm）。

0.0254mm

1 Mil=.0254mm

Mils to Millimeter conversion　　Millimeter to Mils conversion

| mils | mm | mm | mils |
|---|---|---|---|
| 5 | .127 | 1 | 39.37 |
| 8.333 | .2116 | 2 | 78.74 |
| 10 | .254 | 3 | 118.11 |
| 12.5 | .3157 | 4 | 157.48 |
| 15 | .381 | 5 | 196.85 |
| 16.667 | .4233 | 6 | 236.22 |
| 20 | .508 | 7 | 275.591 |
| 25 | .635 | 8 | 314.961 |
| 30 | .762 | 9 | 354.331 |
| 33.333 | .8466 | 10 | 393.701 |
| 35 | .889 | 11 | 433.071 |
| 40 | 1.016 | 12 | 472.441 |
| 41.667 | 1.05833 | 13 | 511.811 |

| mils | mm | mm | mlis |
|---|---|---|---|
| 45 | 1.143 | 14 | 551.181 |
| 50 | 1.27 | 15 | 590.551 |
| 55 | 1.397 | 16 | 629.921 |
| 58.333 | 1.48166 | 17 | 669.291 |
| 60 | 1.524 | 18 | 708.661 |
| 65 | 1.651 | 19 | 748.031 |
| 66.667 | 1.69333 | 20 | 787.402 |
| 70 | 1.778 | 21 | 826.772 |
| 75 | 1.905 | 22 | 866.142 |
| 80 | 2.032 | 23 | 905.512 |
| 83.333 | 2.11666 | 24 | 944.882 |
| 85 | 2.159 | 25 | 984.252 |
| 90 | 2.286 | 25 | 984.252 |
| 91.667 | 2.3283 | | |
| 95 | 2.413 | | |
| 100 | 2.54 | | |

5. PART：指一般IC，電阻，電容，電感等零件。

6. PART TYPE：零件型號，如圖1.26的7400，80386，CC40\40。

7. PART DECAL：零件外觀，指零件的實際大小，腳位，等，以DIP14，R1/4 W等表示。如圖1.26的U3 7400，U4 CC40\40。

SMD：Surface Mounting Device，表面黏著零件，直接銲接在PC板表面，而不需穿孔銲接的零件。

DIP　：Dual In line Package如圖1.26的U1 7400

SIP　：Single In line Package如圖1.26的SIP\10P

PGA　：Pin Grid Array如圖1.26的U2 80386

8. PART NAME（REFERENCE）：指的是零件序號（如圖1.26的U1，U2，@ U3，U4等）。

9. REFERENCE　：零件序號，是個唯一的REFERENCE而且不能重覆，請參考PART NAME。

10. TERMINAL　：接腳和〝PIN〞是同義字。

11. PIN　：零件接腳，如圖1.26的黑圓點或SMD的長方型接腳。

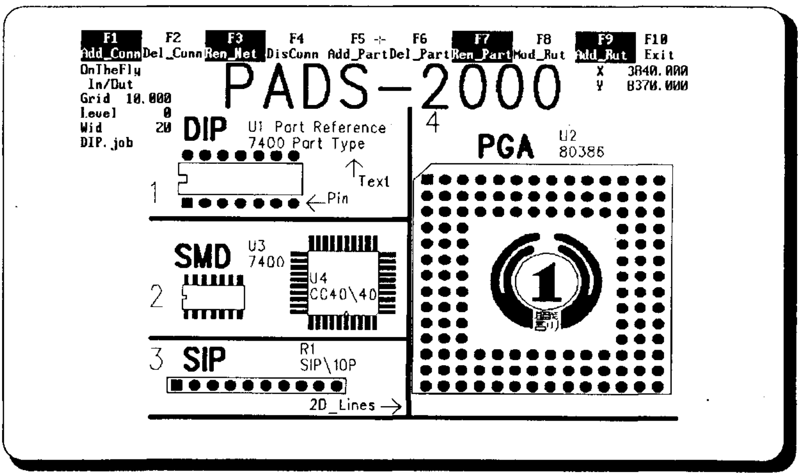



圖1.26　名詞解釋一

12. BOARD ：指PC板的板框線，所有的零件及走線都限制在此板框線內。

13. 2D__LINES ：2D線，所有二度空間平面上與電氣特性無關的幾何形狀線條。

14. TEXT ：文字，用以說明

15. CONNECTION ：稱RATSNET（鼠線），在PADS-2000中以Conn表示。
指兩點之間已有電氣特性的鼠線而尚未完成實際銅箔走線。如圖1.26的R2.10至U5.1及U5.18的細線。

16. CORNER ：轉角，在PADS-2000中以Crn表示。指轉彎的部分。

17. COPPER ：銅箔面。如圖1.27的黑色長方型點有copper的文字。

18. DOT GRID ：方格點距，出現在螢幕上的等距小點，作爲距離位置參考之用。

19. GRID ：格子點距，簡稱格距，指MOUSE每移動一小格所走的最小距離。

20. LINE WIDTH ：線寬。

21. REAL WIDTH ：實際線寬，在工作圖中所有的線形資料，如果低於此值，則將僅以其中心線顯示出來，而不顯示其實際線寬。

22. VIA（S） ： THROUGH HOLE，就是貫孔。有三種 Throu，Buried，Micro。如圖1.27的Via。

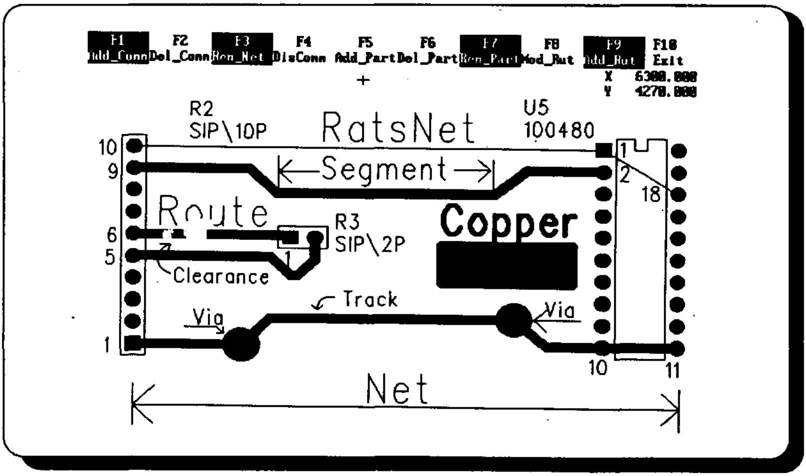



圖1.27 名詞解釋二

23. TRACK ：連接點與點之間的實際銅箔走線。

24. PAD（S） ：銲點。

25. THERMAL RELIEF ：它是特殊的 Pad。.專門使用在多層板中的Power/Ground層上。如圖6.14。

26. SEGMENT ：線段，指Track或2D_Line中，轉折點與轉折點之間的線段，如圖3.9。

27. ROUTE ：指銲點與銲點間的線段

28. NET ：指同一網路名稱的所有線段。

29. SPACING VIOLATION ：間隔衝突，在走線層上的Tracks，Pads，Lines，或是Text間的間隔空隙太小，易造成短路，稱爲 Spacing Violation。如圖 1.27。

30. AIR GAP ：又稱爲Spacing或Clearance，指在PC板上銅箔（包括Track、Pad、Copper、Via等）之間的間隔。

31. ROUT（ING） ：走線，將鼠線轉換爲Track的過程。

32. RIP－UP ：拆線，當 PADS-SUPERROUTER執行自動走線時，如果有Track會妨礙其他Track的走線進行，系統會暫時將其還原爲鼠線再重新走線。拆線只是將原有的Track還原爲鼠線，並不破壞原有的電氣聯結特性。

33. LENGTH MINIMIATION ：最短距離，將一個NET中的鼠線重新整理，使其總長度成爲最短特性的過程

34. PAD STACK ：一個零件的銲點在PC板上各層的形狀，大小、所以一個PAD會有一整"疊"的資料，便稱爲PadStack。如圖2.13。

35. GLUE ：上膠，是指將零件固定在工作圖上，上過膠的零件無法被移動。

36. UNGLUE ：除膠，當零件被Unglue後，才可重新搬移。

37. ECO ：Engerneering Change Order，工程變更，指對電路圖和PC板實體的修改。

38. ELECTRICAL LAYER ：電氣特性層，指PC板中，包括銅箔走線的層。如走線層（Routing Layer）和電源層（Power\Ground Plane），以別於其他與電氣特性無關的層。

39. LEVEL或LAYER ：每一層可用來存放不同的資料，線，或是文字符號。LAYER不一定指銅箔走線的層。如防銲層，文字面，內部的電源面層（Power\Ground Plane）。自行指定特定的層存放特定資料，都可算是Layer。

40. SILKSCREEN ：PC板的文字面，印上零件的外觀，型號，數值，序號，極性等資料。如圖2.24。

41. SOLDER MASK ：防銲，印刷電路板表面上，的綠色絕緣薄膜防止沾錫。如圖15.5。

# ①-⑨ 層（Level & Layer）

在PADS-2000當中，總共有31個〝層〞（Level）包括第0層在內。而Level 1到Level 23可任意使用。

Level 24-Drill Drawing ………………存放列印之鑽孔孔徑圖
Level 25-Power/Ground Plane…………存放電源層的銅箔負片資料
Level 26-SilkScreen（TOP） …………存放頂層的文字面圖
Level 27-~~Assembly Drawing~~ Solder mask（TOP） …存放頂層的零組件圖
Level 28-Solder Mask …Bottom……存放防銲膜的負片資料
Level 29-Silk Screen （BOTTOM） …存放頂層的文字面圖
Level 30-Assembly Drawing（BOTTOM）存放底層的零組件圖
Level 0有特殊的意義PADS-2000系統內部的各種特殊資料，例如鼠線與Board。

如果在第0層上放置2D_Line或Text第資料的話，在訊息欄出現：
Any item on level 0 will be placed on all levels

Retro Workshop
果粉工作室

# 第二章

# 正規方法完成PC板設計

# ②-① 概述

所謂正規方法在圖1.15的流程很清楚看出，它是一步一步循序漸近的手法完成，即由PADS-LOGIC完成一張電路轉爲網路表（NetList），再進入PADS-2000畫板框，定原點再讀入NETLIST的方法。是否先將螢幕放大（PgUp鍵）視板框大小而定並非必要的程序，如果板框較小則放大比較看得清楚。至於先設原點或先畫板框並無嚴格限制依使用者的習慣而定。以下步驟配合圖1.15的流程及畫面實例一步步的詳細說明。圖2.1由PADS-LOGIC完成。

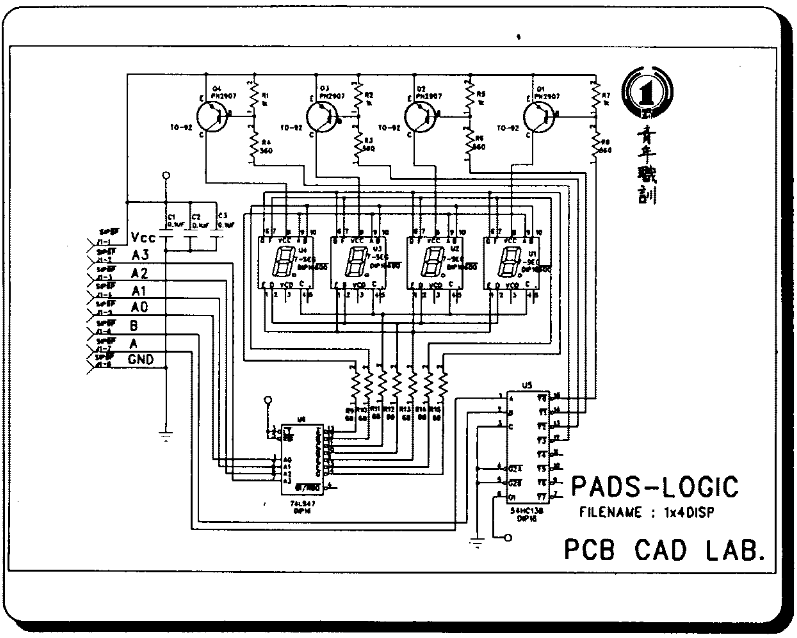



圖2.1　1X4DISP.JOB電路圖

表1爲圖2.1的網路表（NETLIST）

```
*PADS-PCB* FILE INFORMATION
*REMARK* \PADS\LOGFIL\1X4DISP.SCH--ALL SHEETS -- Fri Oct 16 15:02:47 1992
  *PART*          ITEMS
  J1          CONRA\8P\200@SIP\8P
  C1          CAP，0.1UF@DCAP\SR21
  Q4          PN2907@TO-92
  Q3          PN2907@TO-92
  Q1          PN2907@TO-92
  Q2          PN2907@TO-92
  R1          RES，1k@R1/8W
  R2          RES，1k@R1/8W
  R3          RES，560@R1/8W
  R4          RES，560@R1/8W
  R5          RES，1k@R1/8W
  R6          RES，560@R1/8W
  R7          RES，1k@R1/8W
  R8          RES，560@R1/8W
  U4          7-SEG@DIP10\600
  U3          7-SEG@DIP10\600
  U5          54HC138@DIP16
  U6          74LS47@DIP16
  R9          RES，68@R1/8W
  R10         RES，68@R1/8W
  R11         RES，68@R1/8W
  R12         RES，68@R1/8W
  R13         RES，68@R1/8W
```

```
R14        RES，68@R1/8W
R15        RES，68@R1/8W
U2         7-SEG@DIP10\600
U1         7-SEG@DIP10\600
C2         CAP，0.1UF@DCAP\SR21
C3         CAP，0.1UF@DCAP\SR21
*NET*
*SIGNAL* $$$2705 13
J1.6 U5.2
*SIGNAL* $$$9400 13
U1.4 R11.2 U4.4 U3.4 U2.4
*SIGNAL* $$$6639 13
R8.2 R7.1 Q1.B
*SIGNAL* $$$9402 13
U1.2 R12.2 U2.2 U4.2 U3.2
*SIGNAL* $$$9412 13
R3.2 Q3.B R2.1
*SIGNAL* $$$6643 13
R6.2 R5.1 Q2.B
*SIGNAL* $$$2709 13
U5.1 J1.7
*SIGNAL* $$$9957 13
U5.12 R4.1
*SIGNAL* $$$9408 13
U1.1 U4.1 U3.1 U2.1 R13.2
*SIGNAL* $$$9959 13
U5.13 R3.1
*SIGNAL* $$$6651 13
```

```
R4.2 R1.1 Q4.B
*SIGNAL* $$$9961 13
U5.14 R6.1
*SIGNAL* GND 50
J1.8 U5.3 U5.4 U5.5 C1.2
C3.2 C2.2 U5.8 U6.8
*SIGNAL* +5V 50
U6.3 U6.5 U5.6 U5.16 U6.16
*SIGNAL* $$$9963 13
U5.15 R8.1
*SIGNAL* $$$6657 13
R9.1 U6.13
*SIGNAL* $$$2721 13
Q4.E J1.1 R1.2 Q3.E R2.2
Q2.E R5.2 Q1.E R7.2 C3.1
C2.1 C1.1
*SIGNAL* $$$6661 13
U6.12 R10.1
*SIGNAL* $$$6667 13
U6.11 R11.1
*SIGNAL* $$$6673 13
U6.10 R12.1
*SIGNAL* $$$6681 13
U6.9 R13.1
*SIGNAL* $$$2892 13
U1.9 R9.2 U4.9 U3.9 U2.9
*SIGNAL* $$$6697 13
```

```
U6.15 R14.1
*SIGNAL* $$$6701 13
U6.14 R15.1
*SIGNAL* $$$2898 13
U1.10 R10.2 U4.10 U3.10 U2.10
*SIGNAL* $$$2904 13
U4.7 U3.7 U2.7 R14.2 U1.7
*SIGNAL* $$$2910 13
U4.6 R15.2 U1.6 U2.6 U3.6
*SIGNAL* $$$2918 13
Q2.C U2.8
*SIGNAL* $$$2920 13
Q1.C U1.8
*SIGNAL* $$$2922 13
U6.1 J1.5
*SIGNAL* $$$2926 13
U6.6 J1.3
*SIGNAL* $$$6739 13
J1.2 U6.7
*SIGNAL* $$$6743 13
J1.4 U6.2
*SIGNAL* $$$2965 13
U4.8 Q4.C
*SIGNAL* $$$2966 13
Q3.C U3.8
*END*     OF ASCII OUTPUT FILE
```

## ②-② 設定原點　F2 SetUp-F9 Origin

如圖2.2移動MOUSE至適當位置，按 F9 Origin則原點由原先在CRT的左下角立刻移到+MOUSE位置，完成設定原點的動作。在訊息欄出現：

Now origin is at system location (10200，3900) (Y/N)? 按 Y

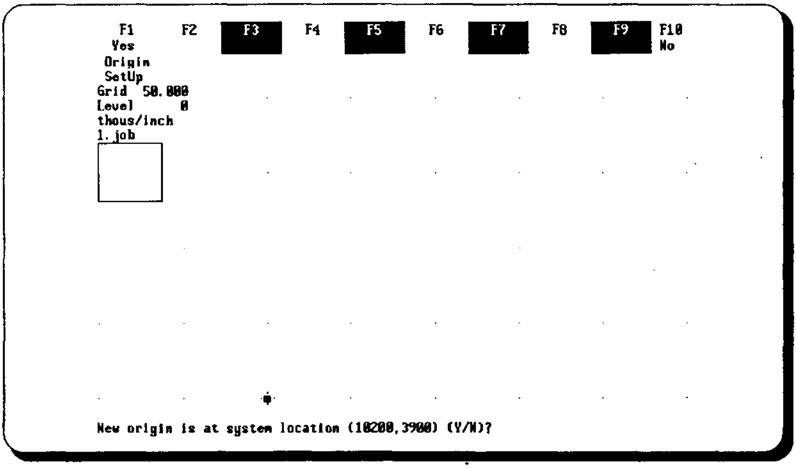



圖2.2　設定原點

## ②-③ 繪製外框 F3 Creat-F2 Board-F1 New_Poly-F9 Complete

如圖2.3以原點爲起點，繪製外框，外框尺寸依照實體設定，繪成板框線段超過右下角時可用[F9]Complete完成一個封閉的板框，如圖2.4。

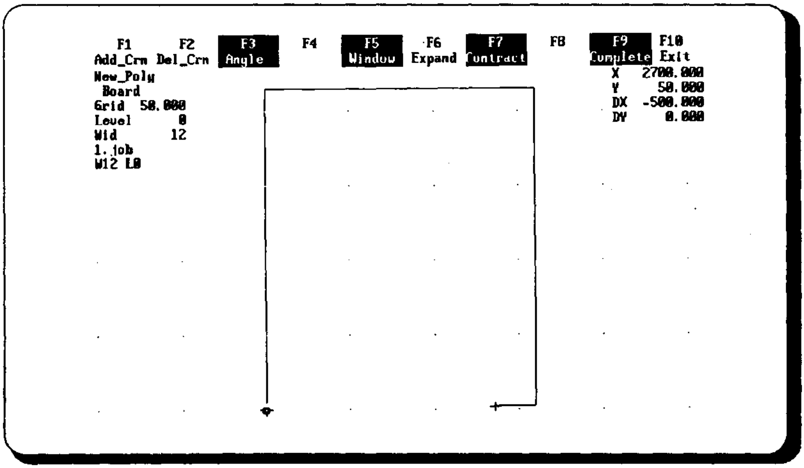



圖2.3 畫板框

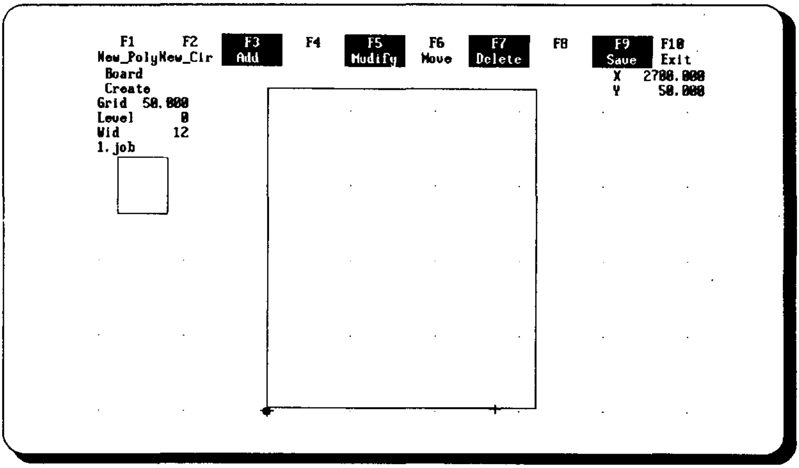



圖 2.4　完成板框

存檔有2種方法：1.直接將工作檔 JOB格式存入 \PADS\FILES\內，（指令 F1 In/Out- F2 JOB Out）
2.存入零件庫內（指令 F9 Save：名稱）由零件庫讀出用 F3 Add指令。

優點：日後有相同大小的PC板時可不必再重畫一次板框。

# ②-④ 讀入網路表

讀入ASCII碼的網路表用[F1] In/Out- [F3]AsciiIn指令。若有錯誤會顯示在CRT的另一視窗，用PADS-LOGIC轉成的Ascii碼網路表必無錯誤，錯誤是無某些零件的外觀（PartDecal）。須由[F3] Create的[F5]Part Decal建立新的外觀再讀一次Ascii碼。（零件外觀製作在第5章有詳細說明）若無錯誤如圖2.5。

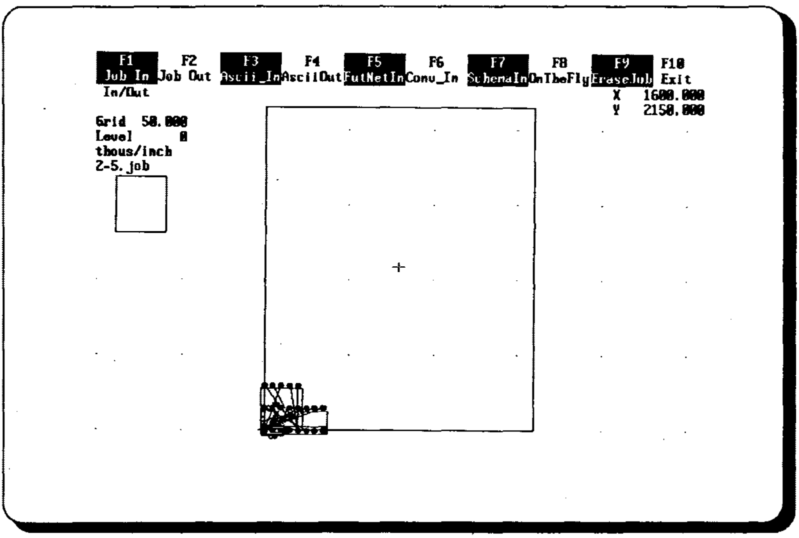



圖2.5　讀入NetList檔

# ②-⑤ 放置零件F4 Place-F1 Move

將零件擺設至板框內，擺設計巧及規定，分述如下：

A.零件之擺設最好參考電路圖的設計，依照其元件位置，進行擺設，或視其鼠線連結情形（遠近、鼠線多寡），來決定擺設位置。

B. IC擺設規定，缺口（標註點）朝同一方向，電阻，電容等被動元件，統一成水平或垂直擺設。

C.板框外緣向內100mil不得放置零件，向內50 mil不能走線。

D.零件擺設之優劣，決定走線之成敗，更顯示成品之品質，不可忽視其重要性。以PC的主機為例，先將幾個零件固定如KeyBoard的插座，Slot，定位孔，再放置大零件如CPU，NPU（387）接著放小零件，均須預留空間方便走線，當零件全部放置完成可用[F4] Place-[F8] Auto-[F7] Show_Plc觀察其走線密度是否太過集中（參考第10.9.8節說明），也可用[F4] Place-[F8] Auto-[F7] Len_Min使鼠線最短距離（參考第10.9.7節）。圖2.6為放置的過程之一。圖2.7為放置完成。

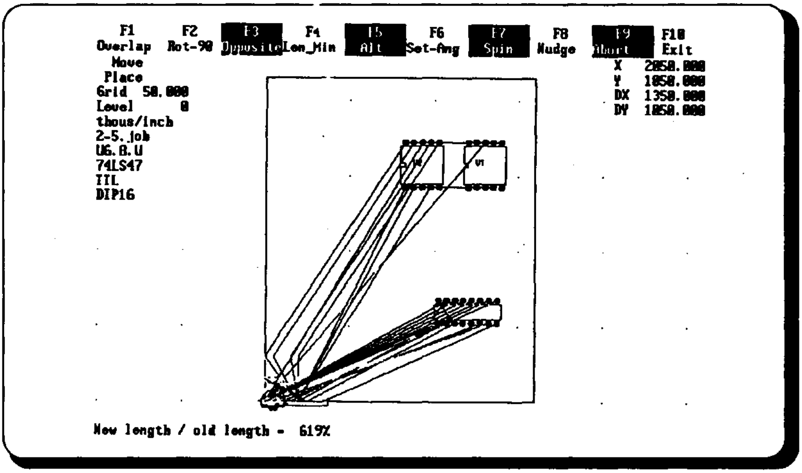



圖 2.6　放置零件過程

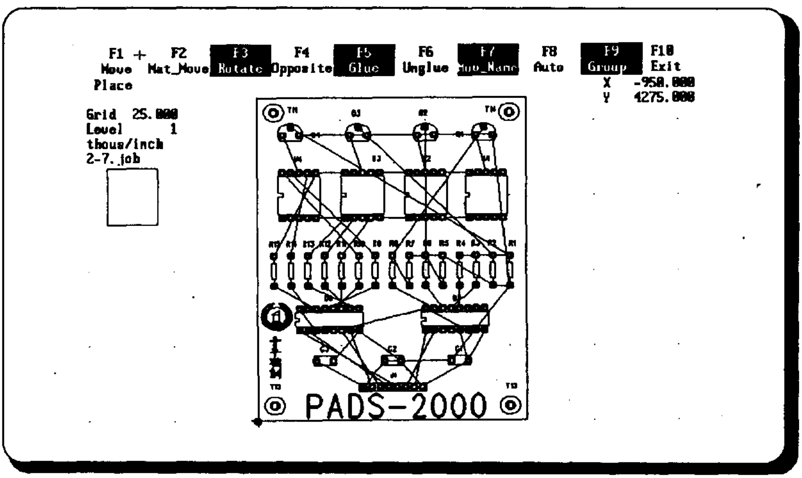



圖 2.7　完成放置零件

# ②-⑥ 進行走線 F5 Route-F1 Rut Conn

走線規則　走線可循，下列重點規則遵守之：

A.不論幾層板，其上，下兩層，必定爲信號走線層，中間各層爲電性層（VCC3 or GND2），PADS最大可製作30層之電路板。

B.以雙層板爲例，走線時上層若爲水平走線，則下層須爲垂直走線，亦可相反。

C.貫孔（Vias）數量不宜過多，否則會增加製造成本及時間。

D.Track之走線，不宜作90度角轉彎，應成鈍角行進，可使用 [F5] Route-[F5] Modify-[F7] Mit Crn-[F2] Mit Up。

E. Pad與Pad間（間距100 mil），通常一般信號線（12 mil）可從中走線，但VCC，GND電源，接地線（50 mil），則最好不要從中走線，以免造成短路。

F. VCC及GND應製作銅箔（Copper），使用 [F3] Create-[F3] Copper：建立銅箔，負荷電源及接地能量，防止頻率干擾等。走線之前先完成下列設定：

[F2] SetUp-[F1] Display設定，規則爲L1，L2兩層之Track，Pad，顏色不得相同，前景與背景顏色不得相同，其它設定參考第八章有詳細說明。

[F2] SetUp-[F5] Net Attr設定網路屬性，走線原則是VCC/GND兩種先走線，則將信號線關閉，如圖2.8屬性設定。

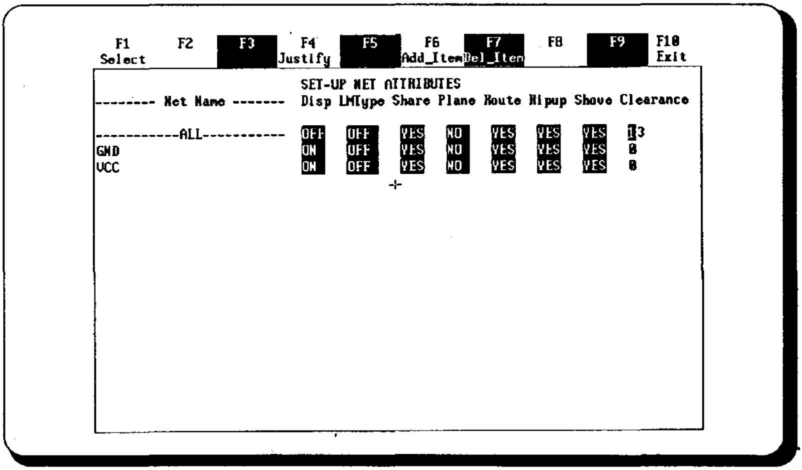



圖2.8　設定VCC/GND屬性

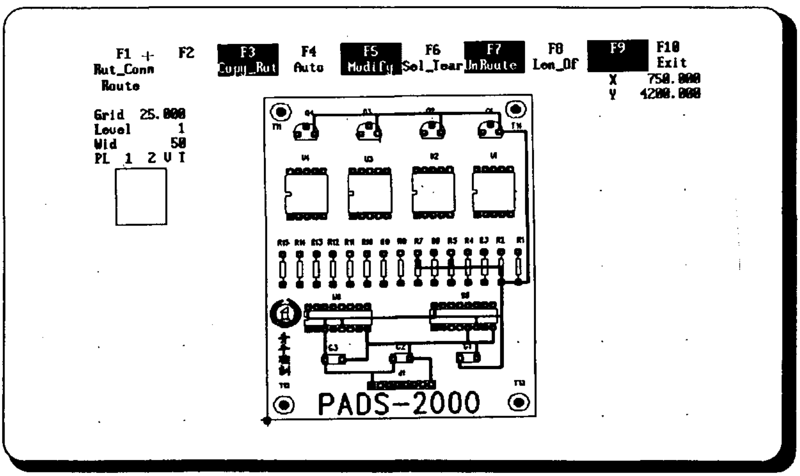



圖2.9　VCC/GND走線

圖2.9是根據圖2.8的參數所顯示的結果，再將打開信號。如圖2.10與圖2.11。

圖2.11的顯示是將VCC/GND與信號線全部打開（ON）的結果。

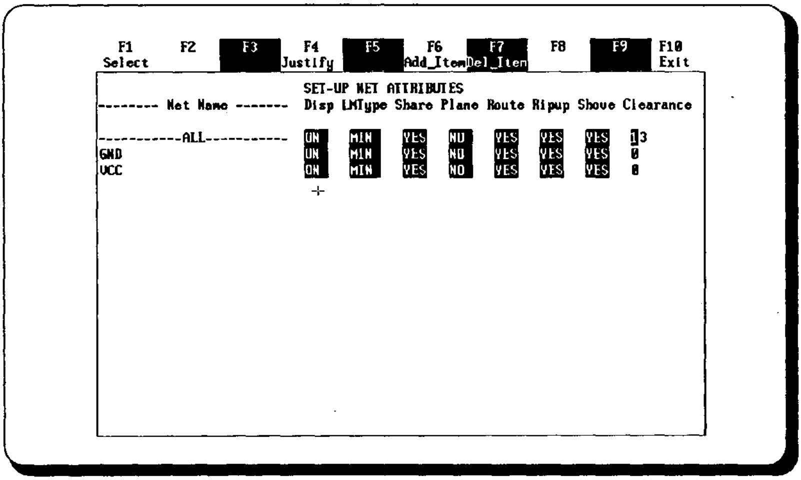



圖2.10　設定ALL的屬性

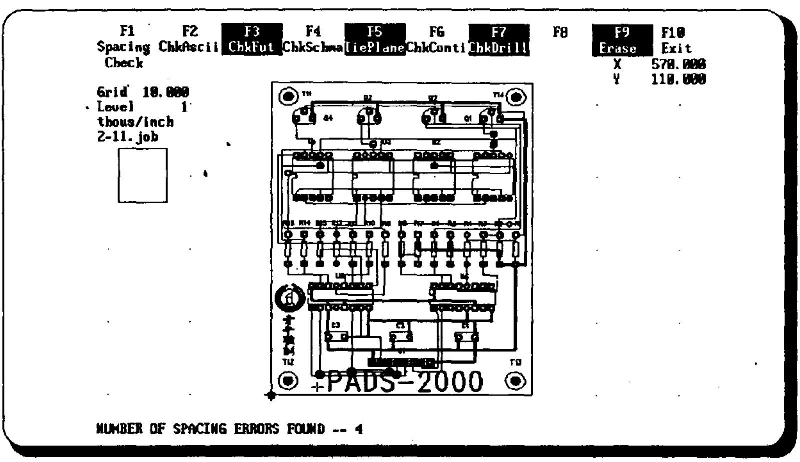



圖2.11　經Spacing檢查有錯誤

# ②-⑦ 間隔檢查F6 Check-F1 Spacing

間隔檢查的標準是根據 [F2] SetUp-[F1] Params的值，其值如下：

Pad-Pad Clearance：安全間距檢查的參數值。

鋍點與鋍點間的安全距離設定值。

Pad-Track Clearance：

鋍點與銅箔走線間的安全距離設定值。

Track-Track Clearance：

銅箔走線與銅箔走線間的安全距離設定值。

其他功能在第12章有詳細說明。經 [F8] Check-[F1] Spacing檢查後在圖2.11的訊息欄出現4個錯誤。錯誤原因，可在P2000.ERR檔案看出原因，一般出現錯誤的原因為

1. 靠太近。

2. 不同的網路線連在一起。如圖2.11 U6.1與U6.2及U6.6連在一起。經修正後再檢查，如圖2.12無錯誤發生（NO SPACING ERRORS FOUND）。

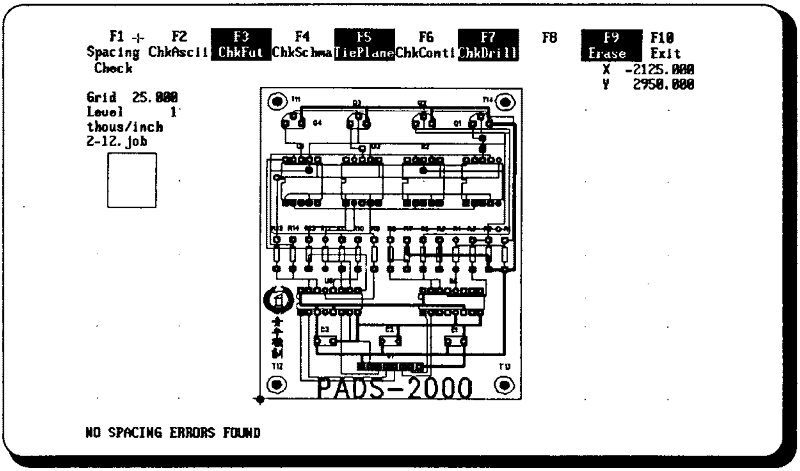



圖2.12　經Spacing檢查無錯誤

# ②-⑧ 修改Pad的形狀

在圖2.14除電阻外已改爲甜甜圈的形狀，修改Pads的方法如下，在[F2] SetUp-[F2] Pads功能要求使用者輸入要修改的零件或用MOUSE選取，例如2.13 R1/8W的Pad-Stack，修改後在2.14訊息欄出現：

```
Select parts for decal modification of F2 for all parts
```

如果此工作檔內有相同的Decal時則選[F2] All Parts全部修改，每種Decal均要做一次，貫孔的修改無法用MOUSE選擇要用[F2] Keyboad輸入，格式爲STANDARDVIA如VIA貫孔。其他資料在第8章有詳細說明，當全部修改完畢，如圖2.15所有銲點均爲甜甜圈的形式，將它存檔。

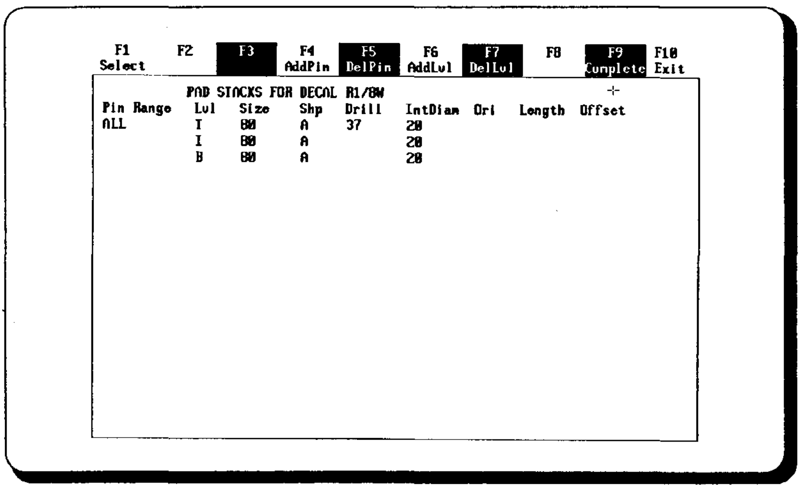



圖2.13 R1/8W的Pad_Stack

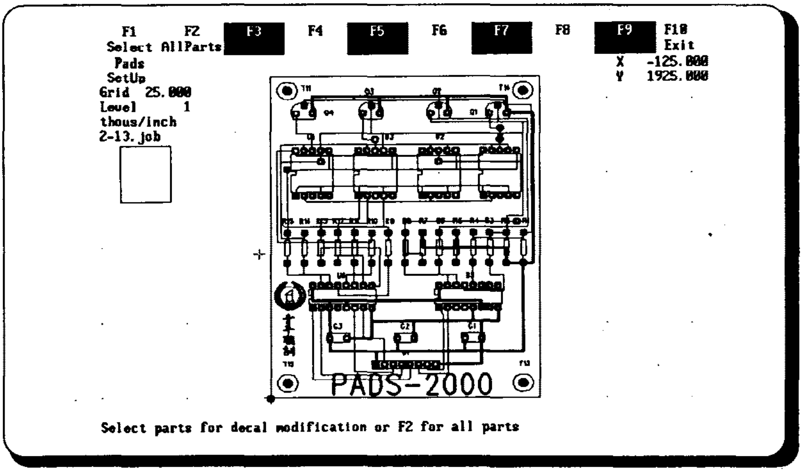



圖2.14 未經修改的Pad_Stack圖

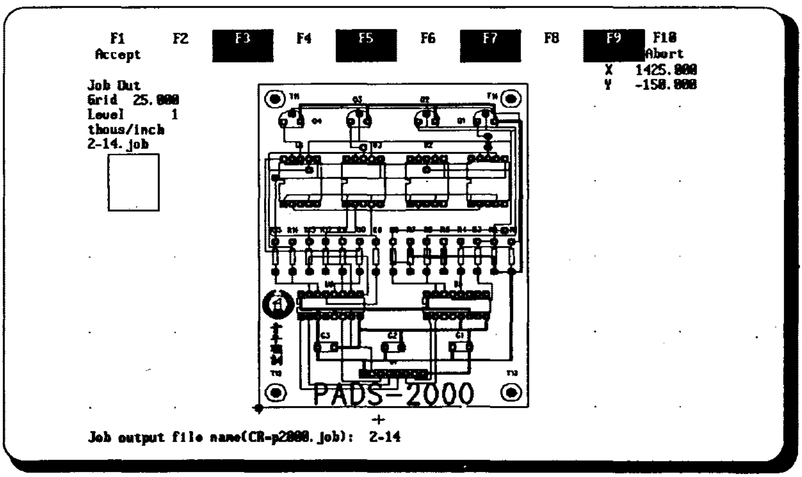



圖2.15 經修改的Pad_ Stack圖

## ②-⑨ 存檔F1 In/Out-F2 Job Out

當按下[F1] In/Out-[F2] Job Out時系統會要求使用者輸入檔名，如圖2.15。

## ②-⑩ 輸出F9 CAM

LAYOUT完成之電路板經 [F9]：CAM --成品輸出，繪製五張製造圖：（以二層為例）

（1）LAYER 1 -----------------第1層走線圖

（2）LAYER 2 ------------------第2層走線圖

（3）SILKSCREEN -----------零件文字印刷圖

（4）DRILL TEMPLATE -- NC 鑽孔圖

（5）SOLDER MASK --------防銲圖

在此處祇說明3種圖的列印方法如下，其他方法在第15章的列印程序有詳細說明。

## 2-10-1 選 F9 CAM

如圖2.16在訊息欄出現：

```
Specify CAM Output Sub-directory (CR=pcb) >
```

輸入一個次目錄名稱，建議次目錄名稱最好以實際電路名稱輸入之。

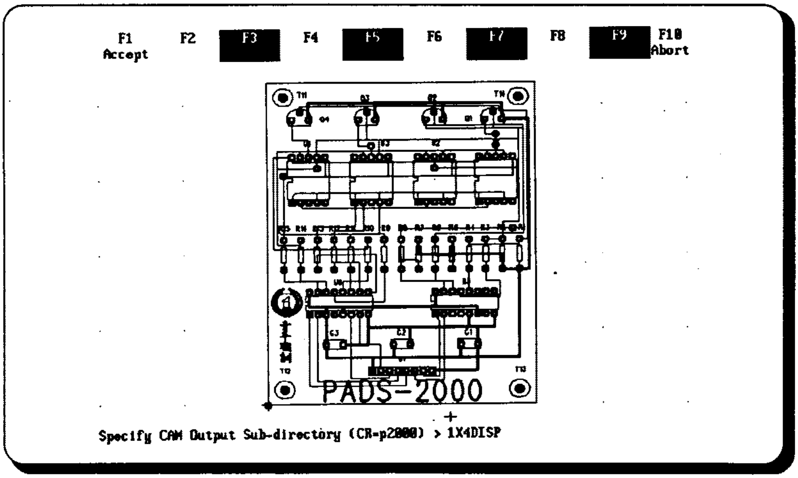



圖2.16　建立CAM內的次目錄

## 2-10-2 F4 Laser（選擇Laser作輸出）

## 2-10-3 選擇列印的型式（*Select Plot type*）

如圖2.17的左邊共有10種，在此選Artwork Plot。

## 2-10-4 再選列印的層次 *Select Level*

如圖2.17的右邊共有30層。

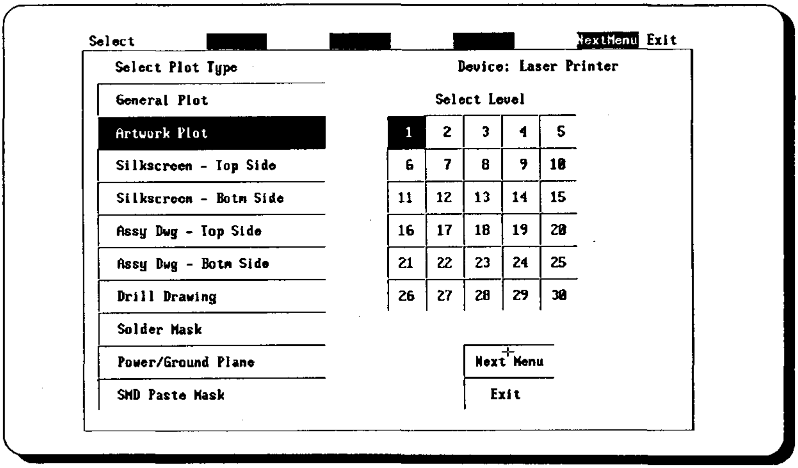



圖2.17 選列印ArtWork及選層

## 2-10-5 選*F9*或*Next Menu*進入下一個畫面

## 2-10-6 選擇列印的項目（*Select Item to Plot*）

如圖2.18，可依需要選擇。

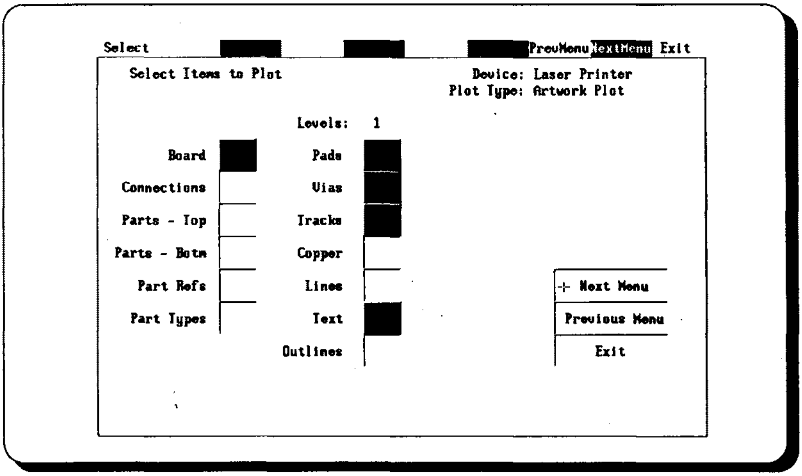



圖2.18 選列印項目

| | |
|---|---|
| Board | 板框 |
| Pads | 銲點 |
| Vias | 貫孔 |
| Tracks | 銅箔走線 |

## 2-10-7 下一個畫面

如圖2.19，本例用hp Laser Jet III列印其參數均用預設值。

【參數說明】

```
Plot Scaling Ratio:         1 to 1        -- 比例放大/縮小
Plot Rotation(degrees):     90            -- 旋轉 90°
Mirror Plot:                NO            -- 鏡射列印
Plot Location:              Centered      -- 列印位置在紙的中央
                            Top-Left      -- 列印位置在紙的左上角
                            Top-Right     -- 列印位置在紙的右上角
                            Bottom-Right  -- 列印位置在紙的右下角
Offsets:        X: 0      Y: 0
Plot Jobname:               YES           -- 檔名同時印出
On-line Plot:               YES           -- 與印表機連線
Plot Output File:           artol.lpr     -- 此爲系統自動產生
```

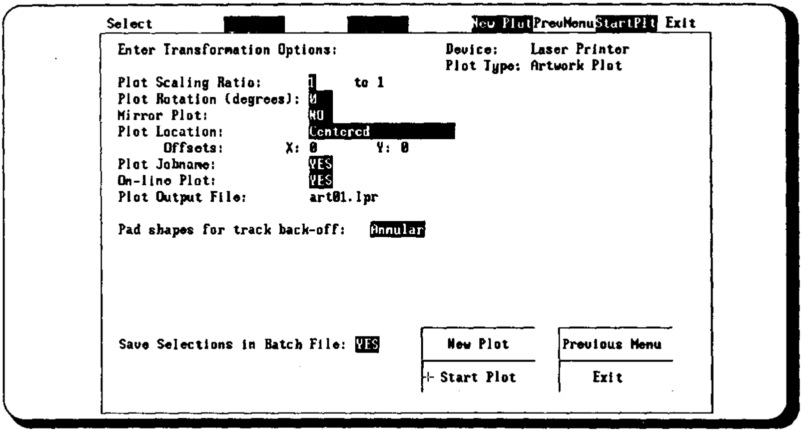



圖2.19 設定列印參數

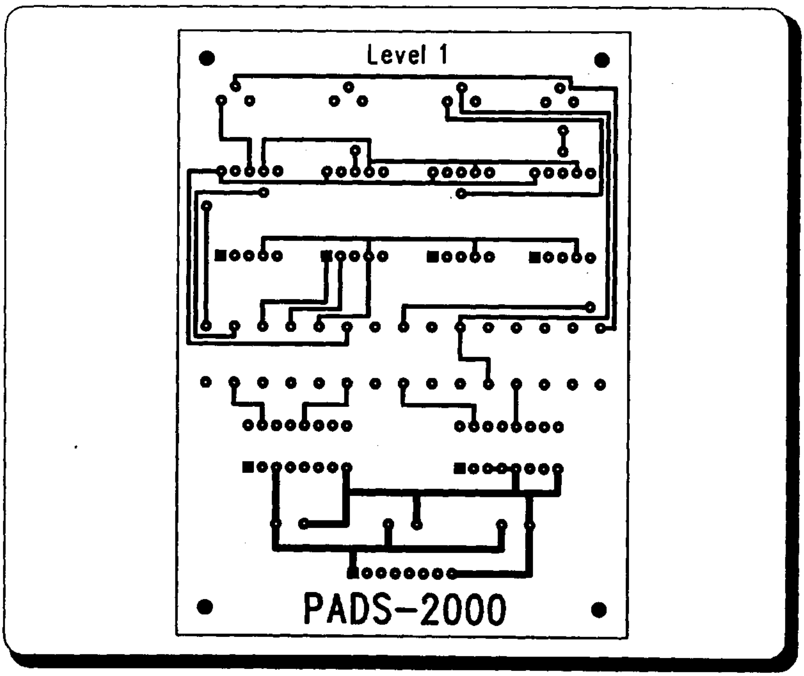



圖2.20 第1層走線圖

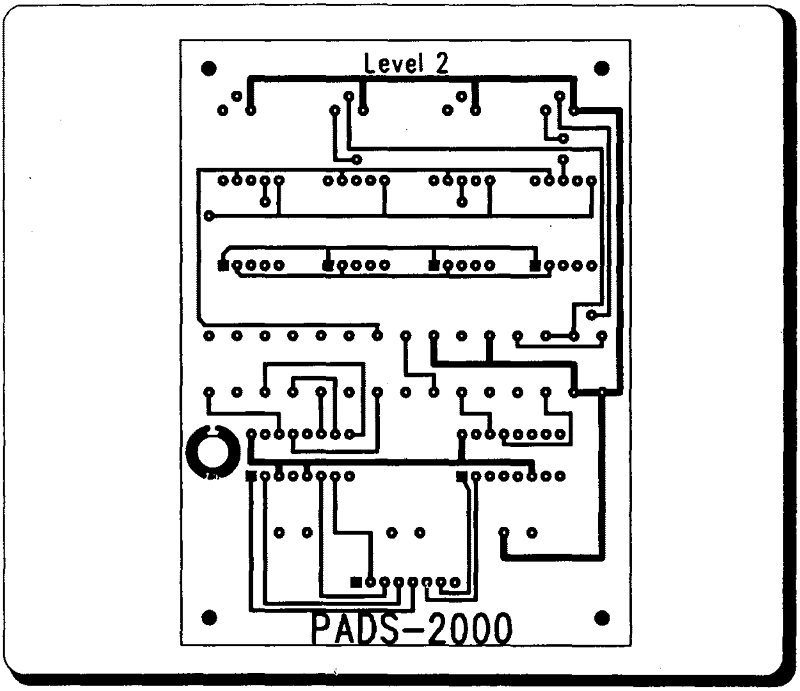



圖2.21　第2層走線圖

## 2-10-8 開始列印 *Start Plot*

如圖2.20，為第1層的資料。

## 2-10-9 列印第2層方法與第1層相同在圖2.17改選第2即可

如圖2.21

## 2-10-10 零件文字面

在圖2.22選Silkscreen-Top Side自動顯示第1層與第26層

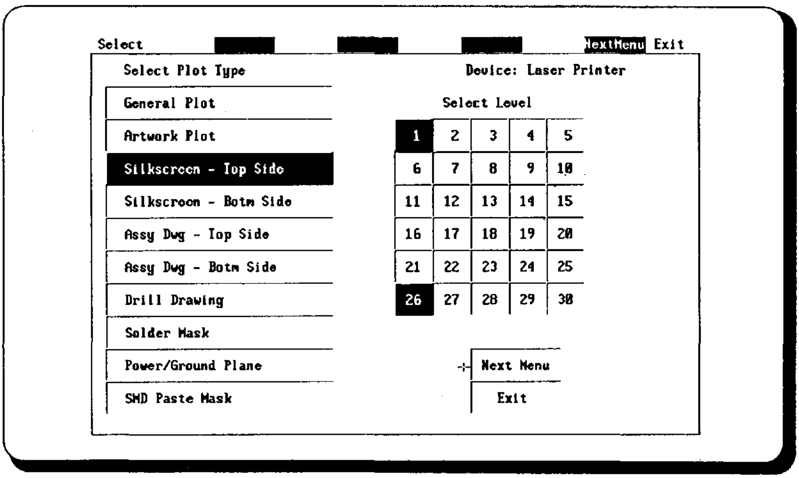



圖2.22 選文字面及層

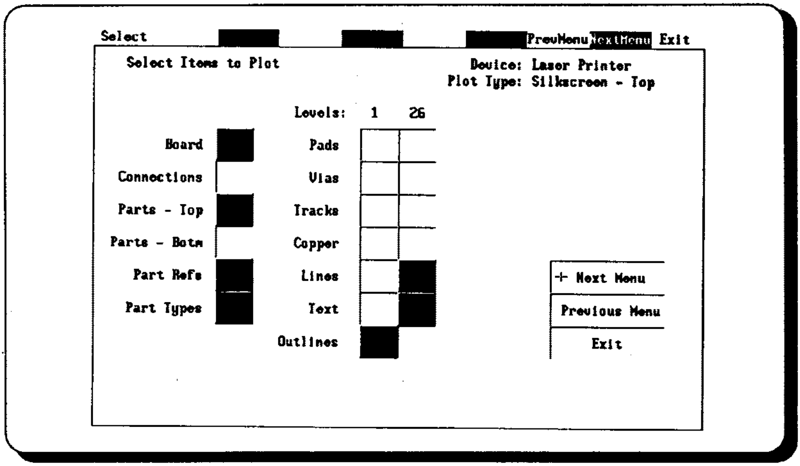



圖 2.23　選列印項目

## 2-10-11 選擇列印項目

如圖2.23

Board板框

Parts-Top零件外框

Parts Refs零件排序，如U1，U2等

Parts Types零件型號如74LS154，74LS00等IC

## 2-10-12 下一個畫面

如圖2.24按下 F9 Start Plot開始列印。

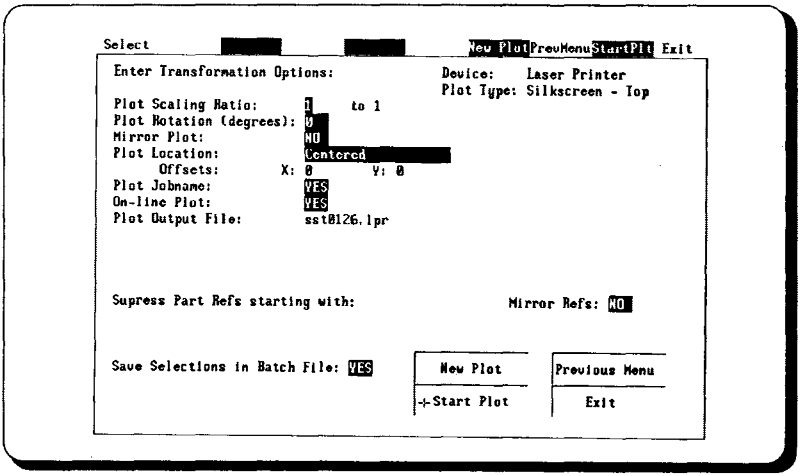



圖2.24　設定列印參數

## 2-10-13 圖2.25為文字面的資料

以上由2.2節至2.10節是用正規方法完成一張PC板所必須的步驟，缺一不可。

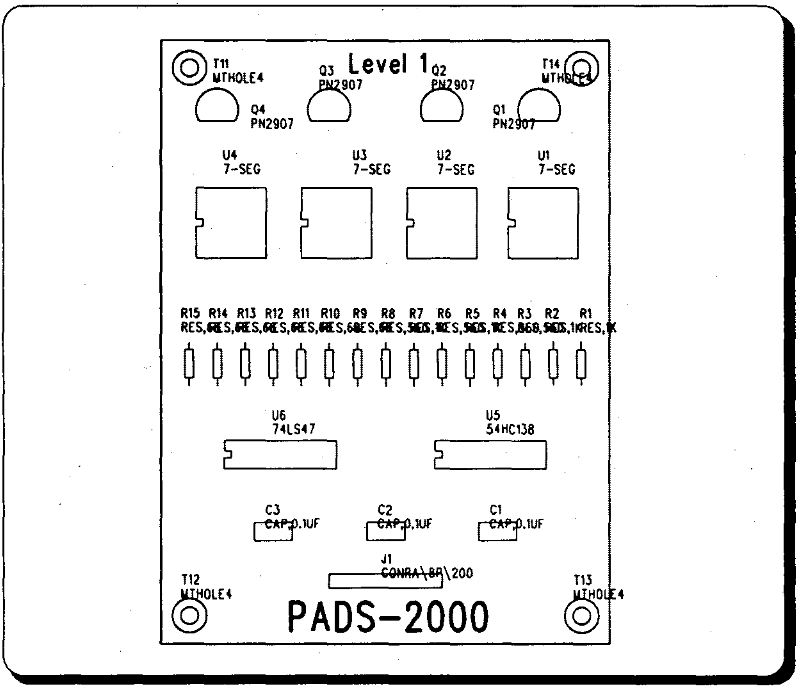
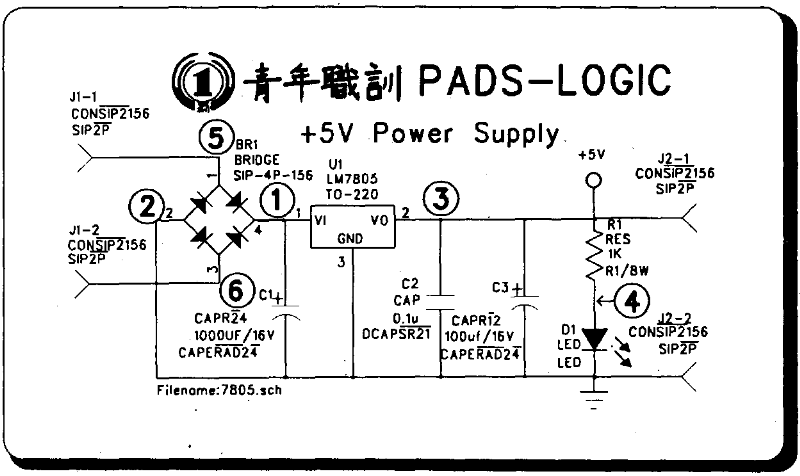

Level 1
T11
MTHOLE4
T14
Q3
PN2907
Q2
PN2907
Q4
PN2907
Q1
PN2907
U4
7-SEG
U3
7-SEG
U2
7-SEG
U1
7-SEG
R15 R14 R13 R12 R11 R10 R9 R8 R7 R6 R5 R4 R3 R2 R1
U6
74LS47
U5
54HC138
C3
C2
C1
J1
T12
MTHOLE4
T13
PADS-2000

圖2.25　文字面



青年職訓 PADS-LOGIC
+5V Power Supply
J1-1
CONSIP2156
SIP2P
BR1
BRIDGE
SIP-4P-156
U1
LM7805
TO-220
VI
VO
GND
+5V
J2-1
CONSIP2156
SIP2P
J1-2
CONSIP2156
SIP2P
R1
RES
1K
R1/8W
C1
CAPR24
1000UF/16V
CAPERAD24
C2
CAP
0.1u
DCAPSR21
C3
CAPR12
100uf/16V
CAPERAD24
D1
LED
LED
J2-2
CONSIP2156
SIP2P
Filename:7805.sch


圖 2.26 +5V電源圖

# ②-⑪ 用文書編輯軟體編寫一個Ascii檔

以圖 2.26爲例編寫一個供 PADS-2000讀入的原始 Ascii格式檔案，至少應該包含下列兩種資訊：

1.零件列表

2.網路表

```
*PADS-PCB* FILE INFORMATION ←———— Ascii檔案的抬頭
*REMARK*\PADS\LOGFIL\7805.SCH--ALL SHEETS--Wed Nov 25 10：54：03 1992 →說明
*PART*        ITEMS
J1            CON\SIP2\156@SIP\2P                ←—零件列表
零件序號      零件型號    ↑ 零件外觀
Part Ref.     PartType    │ PartDecal
                          用@符號區分型號與外觀
BR1           BRIDGE@SIP-4P-156
J2            CON\SIP2\156@SIP\2P
U1            LM7805@TO-220
C1            CAPE\RAD\2\4，1000UF/16V@CAPR\2\4
C2            CAP，0.1u@DCAP\SR21
C3            CAPE\RAD\2\4，100uf/16V@CAPR\1\2
R1            RES，1K@R1/8W
D1            LED@LED
*NET*                                            ←—網路表
*SIGNAL* SSS5332 13 （圖2.27的第1個接點。）
                 13表示銅箔走線的線寬。
         └─ 網路名稱，編號自行編排，不可重覆
└─必須用此*SIGNAL*名稱
C1.1 BR1.4 U1.1 （接腳間的順序可任意對調）
 ↑      ↑
 └──────┴─各接腳間以空格隔開
```

```
C1的第1腳與BR1的第4腳及U1的第1腳相連。
*SIGNAL* GND 50       (圖2.27的第2個接點。)
          ↑  50表示銅箔走線的線寬。
          └網路名稱，GND表示地線
C3.2 C2.2 BR1.2 D1.K J2.2 C1.2 U1.3
*SIGNAL* +5V 50       (圖2.27的第3個接點。)
          ↑  50表示銅箔走線的線寬。
          └網路名稱，+5V表示電源線，可用VCC代
C3.1 R1.2 J2.1 C2.1 U1.2
以下均相同
*SIGNAL* $$$3259 13  (圖2.27的第4個接點。)
R1.1 D1.A
*SIGNAL* $$$5224 13  (圖2.27的第5個接點。)
BR1.1 J1.1
*SIGNAL* $$$5226 13  (圖2.27的第6個接點。)
J1.2 BR1.3
*END*     OF ASCII OUTPUT FILE  ←———— Ascii檔案的結尾
```

其中〝*〞代表一個指令，故稱爲指令列。若沒有〝*〞僅代表一般資料，稱爲資料列。


第三章
OnTheFly 空中飛人法

## ③-① 什麼是OnTheFly？

空中飛人法是在[F1] In/Out-[F8] OnTheFly的指令，它是不經電路圖，Ascii碼等步驟而是直接放置零件再走線的方法。

## ③-② 何時用OnTheFly

有兩種情形可用OnTheFly方法快速完成。

1.簡單的電路。

2.對已完成走線的PC板加以修改。

# ③-③ 使用OnTheFly方法的流程及指令

PADS-2000

設原點在
板框左下角
[F2] SetUp
[F9] Origin

↓

畫板框
[F3] Create
[F2] Board

↓

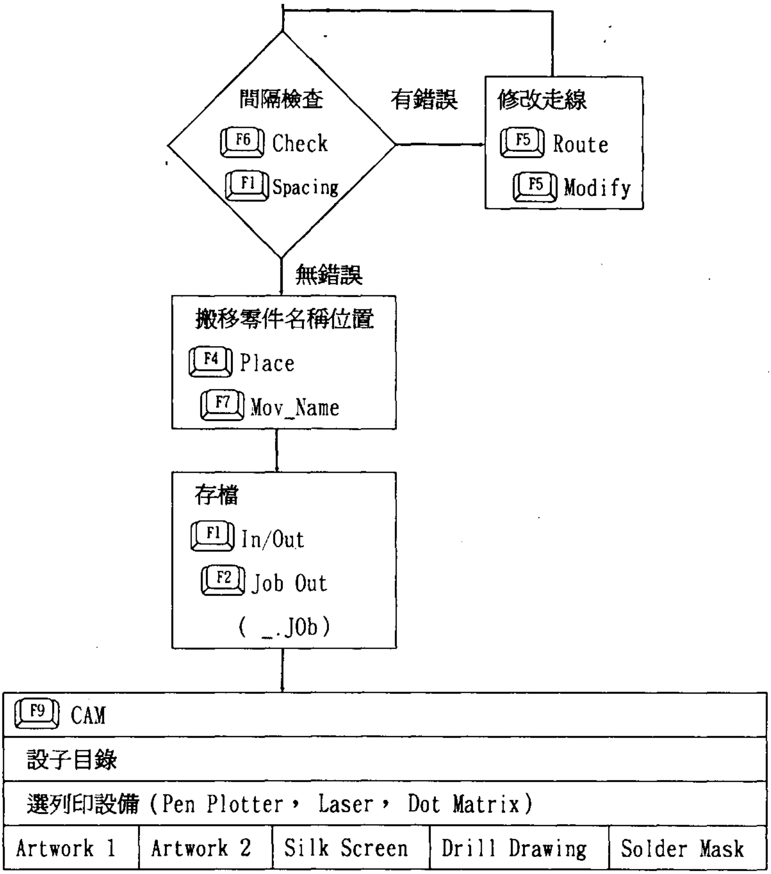
[F1] In/Out
[F8] OnTheFly
[F5] Add_Part
加入新零件

↓

放置零件
[F4] Place
[F1] Move

↓

走線
[F5] Route
[F2] Rut_Conn


間隔檢查
F6 Check
F1 Spacing
有錯誤
修改走線
F5 Route
F5 Modify
無錯誤
搬移零件名稱位置
F4 Place
F7 Mov_Name
存檔
F1 In/Out
F2 Job Out
( _.JOb)
F9 CAM
設子目錄
選列印設備 (Pen Plotter, Laser, Dot Matrix)
Artwork 1
Artwork 2
Silk Screen
Drill Drawing
Solder Mask

# ③-④ 定原點，畫板框

如圖3.1

定原點指令 F2 SetUp- F9 Origin

畫板框指令 F3 Create- F2 Board- F1 NewPoly

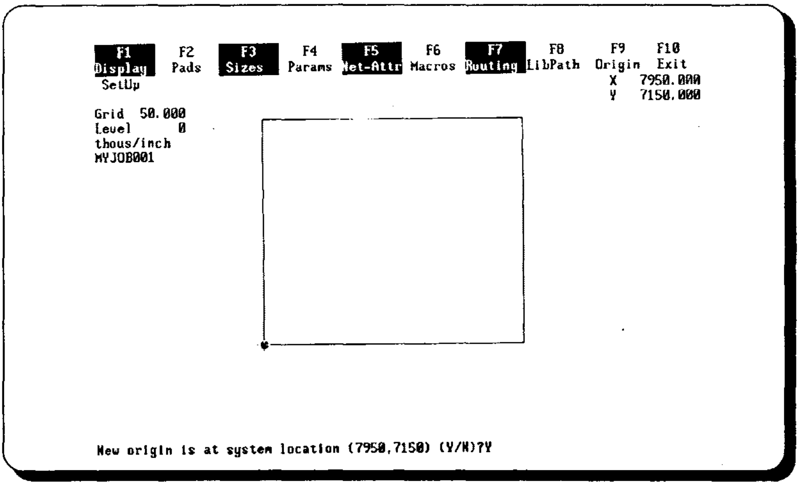



圖3.1 定原點畫板框

## ③-⑤ 取出零件F1 In/Out-F8 OnTheFly-F5 AddPart

依照圖2.26上的零件在 [F1] In/Out- [F8] OnTheFly- [F5] Add_Part- [F2] KeyBoard輸入零件編號。如果在CRT上已有該零件可使用 [F1] Select功能再用MOUSE選擇該零件。即複製一個零件，如圖3.2 C3是由C1複製而得，J2是由J1複製而得。

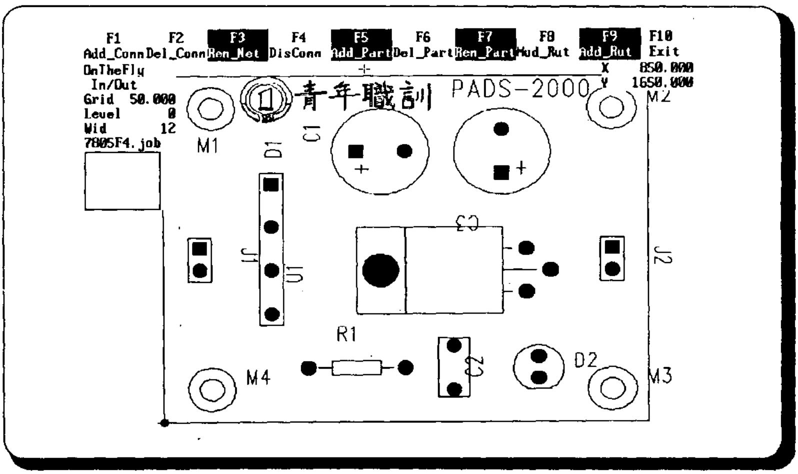



圖3.2 Add_Part

# ③-⑥ 修正零件位置F4 Place-F1 Move

在圖3.2的零件方向不一致，經 [F4] Place-[F1] Move將零件修正成整齊，同樣零件排序如C1，C2，C3....等也可用 [F4] Place-[F7] Mov_ Name修改成如圖3.3整齊的排列。

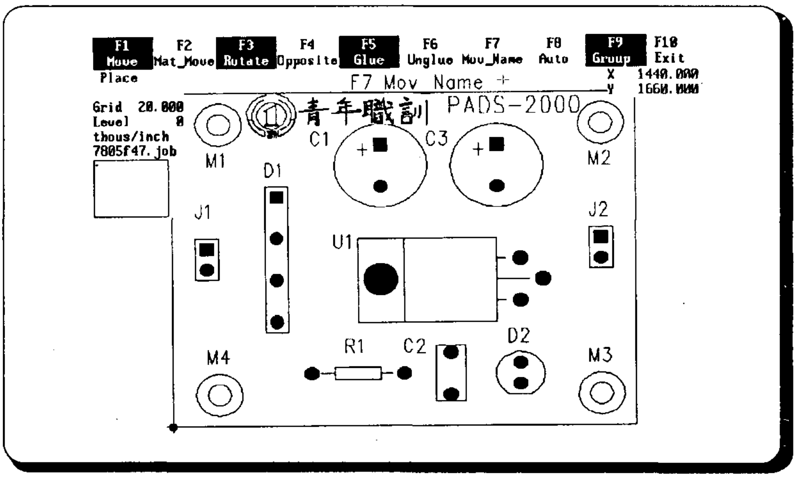



圖 3.3 Move_Name

## ③-⑦ 增加鼠線F1 In/Out-F8 OnTheFly-F1 Add_ Conn

根據圖2.26電路完成圖3.4的鼠線用 F1 In/Out- F8 OnTheFly- F1 Add_ Conn指令完成。先將鼠線預先拉好其目的是使PC板的走線與電路完全配合，不會有差錯，也可以不經 F1 Add_Conn，直接用 F9 Add_Rut（Add Route）開始走線此時必須一面走線，一面看電路。

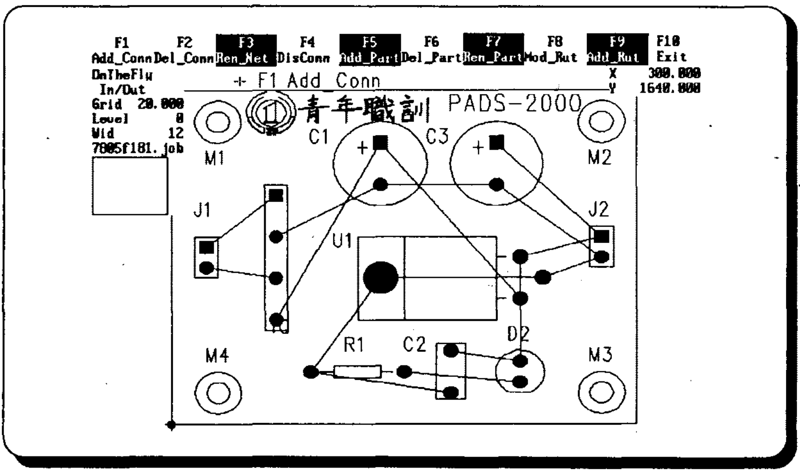



圖3.4 Add_Conn

## ③-⑧ 走線F1 In/Out-F8 OnTheFly-F1 Add_Rut

在圖 3.5祇用一個指令 [F9] Add_Rut未經修飾，修飾指令在下一章會說明。在圖 3.5斜紋走線爲 Level 2，實體黑線爲 Level 1。當完成走線再由 [F6] Check- [F1] Spacing檢查安全距離是否太小，以及銲點是否要改爲甜甜圈的型式請參照第2.7及2.8節說明。

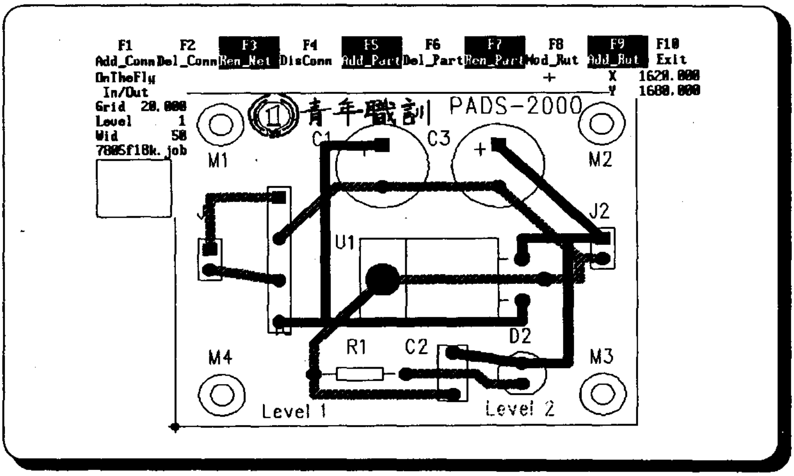



圖 3.5　Add_Rut

# ③-⑨ 列印

圖3.6是經由[F9]CAM功能列印方法請參照第2.10節說明。

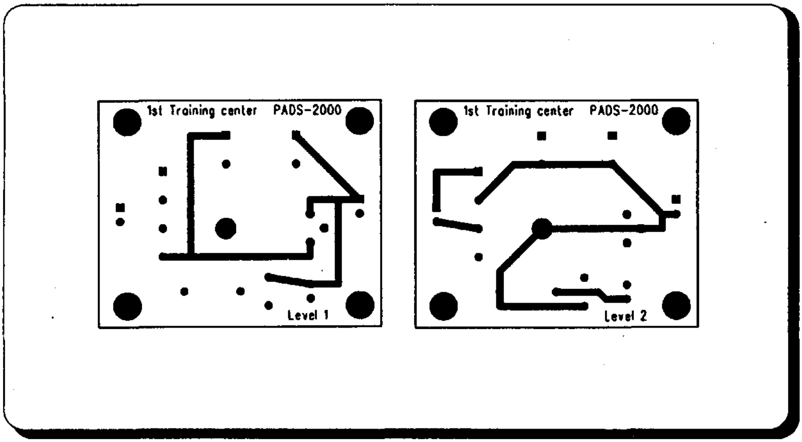



圖3.6　第1、2層走線圖

# ③-⑩ OnTheFly指令詳細說明

```
1 Add_Conn ──────────────────────────────────────────1 Select ─1 Select
2 Del_Conn                                            2 KeyBoard 2 KeyBoard
3 Ren_Net                                             0 Exit     3 Undo
4 DisConn                                                        4 Ren_Net
5 Add_Part ─────────────────────────────1 Select ─1 Complete    5 Window
6 Del_Part                               2 KeyBoard 2 Rotate     6 Expand
7 Ren_Part                                          3 Opposite   7 Contract
8 Mod_Rut  ────────1.Move_Crn-1 Select ─1 Complete 4 Ren_Part   8
9 Add_Rut-1 Add_Crn  2 Move_Seg          2 Angle    5 Alt        9
0 Exit    2 Del_Crn  3.Cut_Seg -1 complete 3        8 Matrix     0 Exit
          3 Angle    4.Add_Crn  2 Angle    4 Cvt_Arc 0 Exit
          4 Level    5 Del_Crn  3 Swap_Crn 0 Exit
          5 Add_Arc  6.Via/Wid  ──────────────────1 Via Type
          6          7.Mit_Crn ─────── 1 Mit_Cur 2 Line_Wid
          7 Ren_Net  8 Level            2 Mit_Up  3
          8          9.UnRoute -1 Net   3 Mit_Dwn 4
          9 Complete 0 Exit     2 Route   4       5
          0 Exit                3 Segment 5 Mitres 6
                                0 Exit    0 Exit  0 Exit
```

## ③-⑪ 增加鼠線F1 In/Out-F8 OnTheFlyF1 Add_ Conn

[F1] Add_Conn，是將兩零件接腳（PIN）之間加上鼠線，選擇[F1] Add_Conn功能如下：

| | | |
|---|---|---|
| 1 Add_Conn | —1 Select | —1 Select |
| 2 Del_Conn | 2 KeyBoard | 2 KeyBoard |
| 3 Ren_Net | 3 | 3 Undo |
| 4 DisConn | 4 | 4 Ren_Net |
| 5 Add_Part | 5 | 5 Window |
| 6 Del_Part | 6 | 6 Expand |
| 7 Ren_Part | 7 | 7 Contract |
| 8 Mod_Route | 8 | 8 |
| 9 Add_Rut | 9 | 9 |
| 0 Exit | 0 Exit | 0 Exit |

[F2] KeyBoard是以鍵盤輸入要增加鼠線的接腳，例如將U1.1，C1.1，以及D1.4三點連接在一起時，按[F2] KeyBoard訊息欄要求輸入鼠線的接腳代號：

Starting Connection pin -- Reference Designation.Pin >U1.1

重覆此步驟，分別輸入其它的零件接腳.

Starting Connection pin -- Reference Designation.Pin >C1.1

Starting Connection pin -- Reference Designation.Pin >D1.4

如圖3.7

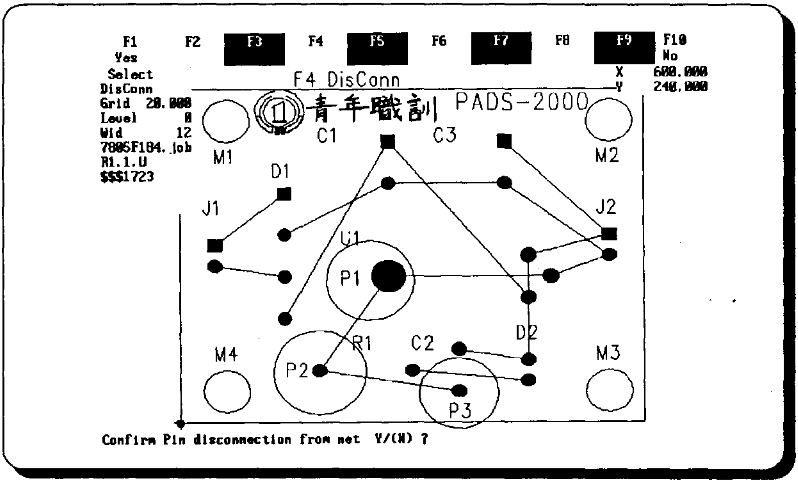



圖3.7 未經DisConn的畫面

在PADS系列軟體中，零件接腳的表示方法為：

零件序號.接腳編號例如U1.1代表IC1的第1腳，C1.1代表C1的第1腳，其餘則依此類推。

F1 Select是以MOUSE牽引在工作圖上製作。將U1.1，C1.1，D1.4三點連接在一起時，將MOUSE移到U1的第1腳，按下MOUSE左鍵，到C1的第1腳再按MOUSE左鍵後繼續往D1的第4腳再按MOUSE左鍵就完成了三點鼠線連結工作。此時將從U1的第1腳拖出一條細線（Connection）稱為鼠線。

## ③-⑫ 刪除鼠線F1 In/Out-F8 OnTheFly-F2 Del_ Conn

[F3] Del_Conn（Delete Connection）刪除[F1] Add_Conn完成的鼠線將游標移到要刪除的鼠線上選擇[F2] Del_Conn，在訊息欄出現：

```
Confirm delete Y/(N) ?
```

要求你確認，回答[Y]便將原有的鼠線刪除。

如果在刪除一個鼠線後，將一個NET拆成兩個獨立的NET，在訊息欄出現：

```
Deletion connection will isolate part of net
```

之後連問兩次：

```
Name for New Net >
```

將NET反白後，將這兩個新產生的NET重新命名。如果一個接點接錯則可用[F3] Undo刪除一個已經接好的接點。

## ③-⑬ 為NET重新命名F1 In/Out-F8 OnTheFly-F3 Ren_Net

[F4] Rename Net功能則和OnTheFly的 [F3] Rename Net相同，在加入鼠線的過程中，用來爲此新加入的鼠線所屬的NET重新命名。

[F2] KeyBoard以及用MOUSE來選取接腳的方法是可以交替使用的。每當選一支零件接腳之後，此接腳及其所屬的NET都會被反白。

如果兩點間已經有了鼠線，而使用者又要加上一條重複的鼠線，訊息欄會產生警告訊息：

```
WARNING--Adding Duplicate Connection XXXX YYYY
```

警告使用者在XXXX和YYYY之間已經有了鼠線。

要將兩個不同的NET連接在一起，訊息欄亦會產生警告訊息：

```
Connection ties net xxxx yyyy
```

並要求使用者爲新產生的鼠線命名。如果命名時所用的網路名稱有重覆時，在訊息欄出現：

```
Signal name all ready used
```

請使用者重新命名。用MOUSE或以鍵盤 [F2] Keybard選取所要改名的NET。選好之後，在訊息欄出現：

```
SOLD NET NAME IS xxx NEW NAME >
```

xxx是原來的名稱，而NET被反白，此時輸入新的網路名稱。

## ③-⑭ 刪除一隻接腳的鼠線 F1 In/Out-F8 OnTheFly-F4 DisConn

[F4] Disconn可從一個Net中刪除一隻腳的鼠線。

[F2] Del_Conn是將一個Net拆成兩段。

如3.7圖所示，P1.P2.P3三點本來屬於同一個NET，以[F4] DisConn刪除P2，則系統會刪除P1與P2與P2與P3間的鼠線，並同時在P1-P3間補上鼠線，以保持P1-P3間原有的電氣特性連線，如圖3.8。選取要刪除的PIN則鼠線會被反白，在訊息欄出現：

```
Confirm Pin Disconnection from net Y/(N) ?
```

要求使用者確認，若回答[Y]便將選到的PIN由目前的NET中刪除。

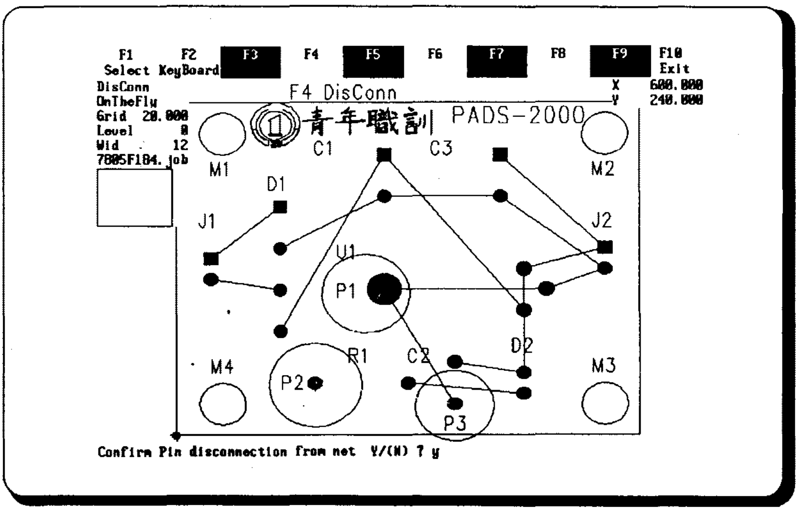



圖3.8 經DisConn的畫面

## ③-⑮ 增加零件F1 In/Out-F8 OnTheFly-F5 Add_ Part

選 [F5] Add_Part功能如下：

```
1 Add_Conn
2 Del_Conn
3 Ren_Net
4 DisConn
5 Add_Part  —1 Select —1 Complete
6 Del_Part   2 KeyBoard 2 Rotate
7 Ren_Part              3 Opposite
8 Mod_Rut               4 Ren_Part
9 Add_Rut               5 Alt
0 Exit                  6
                        7
                        8 Matrix
                        9
                        0 Exit
```

選 [F5] Add_Part在訊息欄出現：

```
Name of parttype for new part (CR=*)
```

[F5] Add_Part有下列兩種方法取得：

(1) 工作圖中已有相同的Decal時，用MOUSE點一下使其反白便可以〝複製〞出一個完全相同的零件外觀（Decal）。

（2） 用[F2]KeyBoard，以鍵盤輸入零件的型號後，按[←Enter]將零件庫的PartType全部顯示若不能確定零件型號的全名時，可輸入〝*〞在螢幕的左邊，亦可部份搜尋，例如找74系列則輸入74*，便將所有的74系列的IC全部列出。

| 輸入零件名稱的字母愈多愈好則速度會快因爲搜尋零件愈少。 |
|---|

用MOUSE選取所要的零件之後，再選[F2]Accept，便可取得此零件並附加序號（ Reference Designator ） 避免與其它零件的序號衝突。 以MOUSE牽引該零件至適當位置時，選[F1]Complete放下零件。

[F2]Rotate功能，每選用一次，零件便會逆時針旋轉90度。

[F3]Opposite功能將SMD零件放置在PC板反面

[F5]Alternate是作零件外觀切換，在PADS-2000中同一種型號（PART TYPE）並不一定僅對應一種零件外觀（PART DECAL），以7400爲例，它有兩種外觀可供選擇，一是DIP14代表14腳的DIP包裝，另一種是SMD型包裝DIP14\SO。

[F8]Matrix第十章有詳細解說。

## ③-⑯ 刪除零件F1 In/Out-F8 OnTheFly-F6 Del_ Part

刪除一個零件，選 [F6] Del_Part，在訊息欄出現：

```
Reference Designator of part>
```

選取所要刪除的零件，選好後，在訊息欄出現：

```
Confirm deletion Y/ (N) ?
```

要求使用者確認，是否要刪除，當零件刪除後其各腳上所對應的鼠線亦同時消失， PADS-2000 會自動補上鼠線以保持原網路上其它接腳間的電氣特性聯結。

## ③-⑰ 更改零件名稱F1 In/Out-F8 OnTheFly-F7 Ren_Part

在訊息欄出現：

```
Reference Designator is U1 New Reference Designator>
```

例如將7400改爲7404，因爲同是DIP14的Decal。

## ③-⑱ 修改銅箔走線F1 In/Out-F8 OnTheFly-F8 Mod_Rut

修改已經完成的走線，[F8] Mod_Rut的功能表如下：

```
F8 Mod_Rut-1.Move_Crn
           2 Move_Seg
           3.Cut_Seg
           4.Add_Crn
           5 Del_Crn
           6.Via/Wid-1 Via Type────────┬ Thru
           7.Mit_Crn 2 Line_Wid-1 Net  ├ Buried
           8 Level   3           2 Route └ Micro
           9.UnRoute 4           3 Segment
           0 Exit    0 Exit
```

其他的功能部分作說明：

| | | |
|---|---|---|
| F1 | Move_Crn | 移角 |
| F2 | Move_Seg | 移動線段 |
| F3 | Cut_Seg | 錯開線段 |
| F4 | Add_Crn | 增加轉角 |
| F5 | Del_Crn | 刪除一個轉角 |

詳細的圖片及說明請看9.3.5節。

## 3-18-1 貫孔型式切換

### F1 In/Out-F8 OnTheFlyF8 Mod_Rut-F6 Via/Wid

[F6] Via/Wid，有2種功能，第一種 [F1] ViaType貫孔型態有3種

（1）THRU（貫穿型）。

（2）BURIED（埋入型）。

（3）MICRO（微小型）間作切換選擇。

要改變一個貫孔的型態，將MOUSE移到要改變的貫孔上選 [F1] Via Type，在訊息欄出現：

```
ViaType--(T)hru(B)uried(M)icro--Current via is type[Thru] >
```

輸 "T" 或 "B" 或 "M" 選擇貫孔型態，按 [←Enter] 即可。

[F6] Via/Wid的第二種功能

[F2] Line_Wid線寬的修改又有三種可選擇

（1）修改一整條網路（NET）的線，[F1] Net在訊息欄出現：

```
Name of net to change connection width of >
```

輸入NET名稱後，在訊息欄出現：

```
Change width [xx] >
```

表示目前此NET的線條是xx，輸入新的線yy後，在訊息欄出現：

```
New width [yy]
```

（2）F2 Route修改一整條Route（兩個Pad間的部分，稱爲Route）的線。

（3）F3 Segment 修改一小段Segment。

## 3-18-2 半自動45度轉角

### F1 In/Out OnTheFly-F8 Mod_Rut-F7 Mit_Crn

在第4.2節有詳細說明。

## 3-18-3 換層

### F1 In/Out-F8 OnTheFly-F8 Mod_Rut-F8 Level

F8 Level可將Track中的一小段Segment換到任意一層去，經過換層後系統會自動追加貫孔與原來的Track（走線）仍然相連，將MOUSE移到要換層的Segment上，選F3 Segment，在訊息欄出現：

```
Change level [x] >
```

X：表示此Segment目前在第x層，輸入新的層數y後，在訊息欄出現:

```
New level [y] >
```

則此一段Segment由第X層移到第Y層。

## 3-18-4 將走線還原成鼠線

### F1 In/Out-F8 OnTheFly-F9 UnRoute

F9 UnRoute是將已經完成走線的銅箔還原成鼠線。其功能表如下 ：

```
F8 Mod_Rut - 1.Move_Crn
             2 Move_Seg
             3.Cut_Seg
             4.Add_Crn
             5 Del_Crn
             6.Via/Wid
             7.Mit_Crn
             8 Level
             9.UnRoute —1 Net
             0 Exit      2 Route
                         3 Segment
                         0 Exit
```

選 F9 UnRoute，在訊息欄出現：

```
Enter net name or select net to unroute>
```

F1 Net：一整條已完成走線的網路全部還原成鼠線。

F2 Route：銲點與銲點(Pad to Pad)間的走線還原成鼠線。

F3 Segment：一小段走線還原成鼠線。

如圖3.9當選用 F1 ~ F3 任一功能鍵後在訊息欄出現：

```
Confirm Unrouting Y/(N) ?
```

直接按MOUSE的左鍵表示〝YES〞要還原成鼠線,如圖3.10。

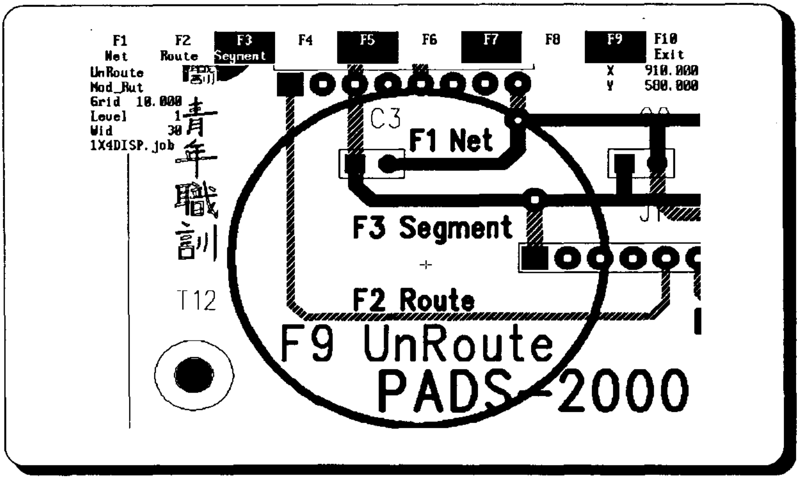



圖 3.9 未經 UnRoute的畫面

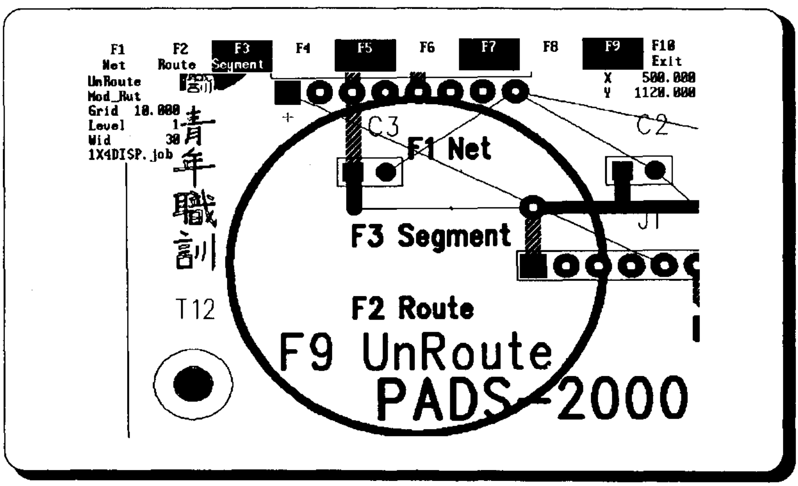



圖3.10 經UnRoute的畫面

## ③-⑲ 新加一條銅箔走線F1 In/Out-F8 OnTheFly-F9 Add_Rut

```
1 Add_Conn
2 Del_Conn
3 Ren_Net
4 DisConn
5 Add_Part
6 Del_Part
7 Ren_Part
8 Mod_Rut
9 Add_Rut -1 Add_Crn      將走線增加一個轉角走線,如圖3.12
0 Exit     2 Del_Crn      將走線減少一個轉角
           3 Angle        任意角度走線
           4 Level        換層同第3.18.3節
           5 Add_Arc      弧線型走線,如圖3.13
           6
           7 Ren_Net      Net重新命名同第3.13節
           8
           9 Complete
           0 Exit
```

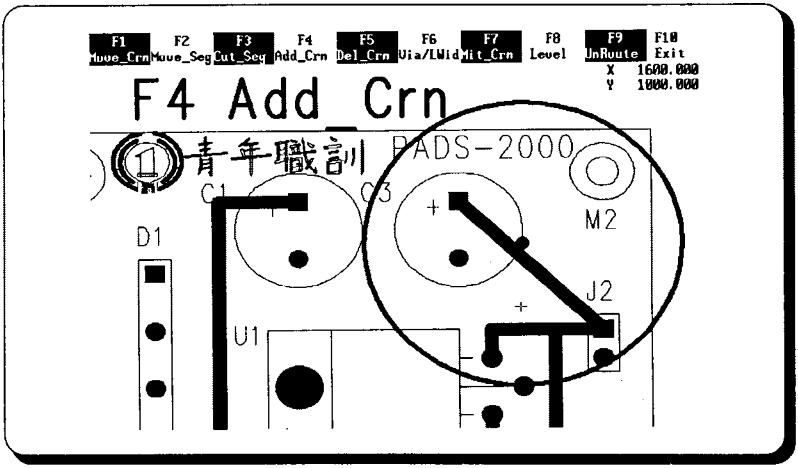



圖3.11 未經Add_Crn的畫面

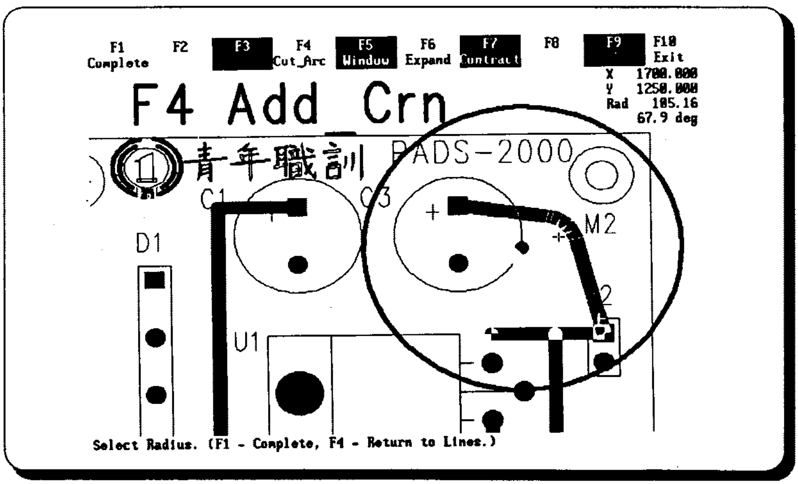



圖3.12 經Add_Crn的畫面

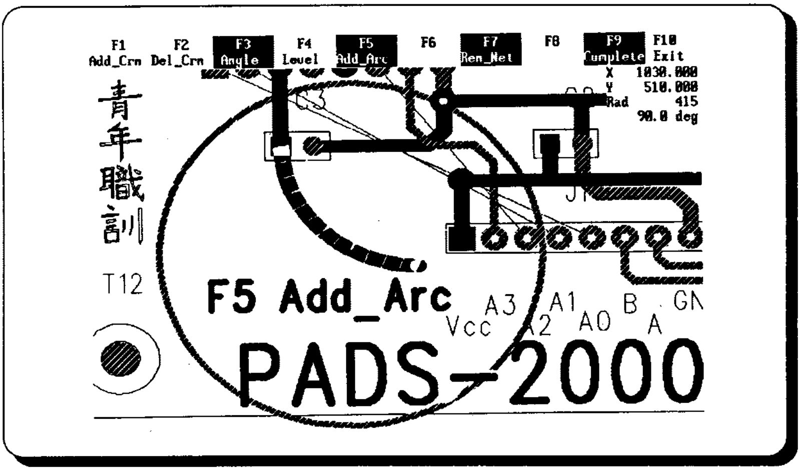



圖3.13 Add_Crn的畫面

在圖3.11爲 F1 Add_Crn前的走線，圖3.12經 F1 Add_Crn的走線。

在圖3.12可選用 F4 Cut_Arc（Comvert to/from Arc Conner）

F4 Cut_Arc是ON/OFF功能

F5 Add_Arc成爲弧型狀的走線

在 ADD_RUT 的功能亦可將兩條不同 NET 的鼠線强迫使之成爲一條NET以圖3.14爲例，在訊息欄出現：

```
Connection ties Net SSS2922 Into VCC.
```

將$$$2922的Net連到VCC在 Name for combimed Net>vcc 輸入VCC即完成合併工作。

F3 Angle以任何角度走線，如圖3.15中間的走線無法到銲點上，可用 F3 Angle改變任何角度，方便走線。

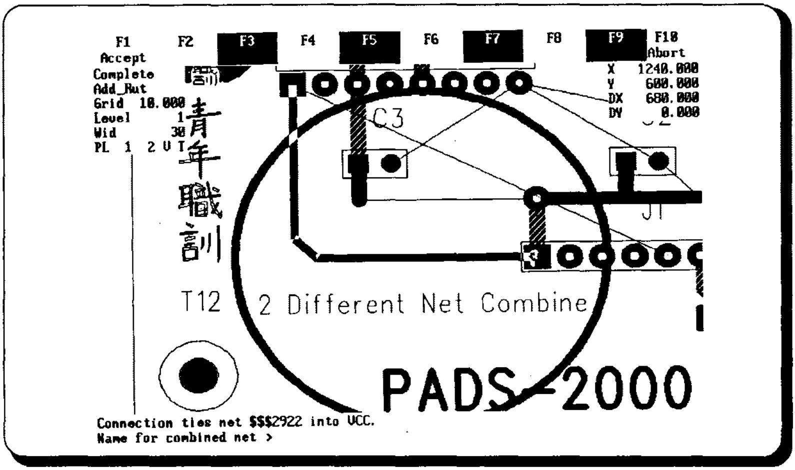



圖3.14　不同Net相結合

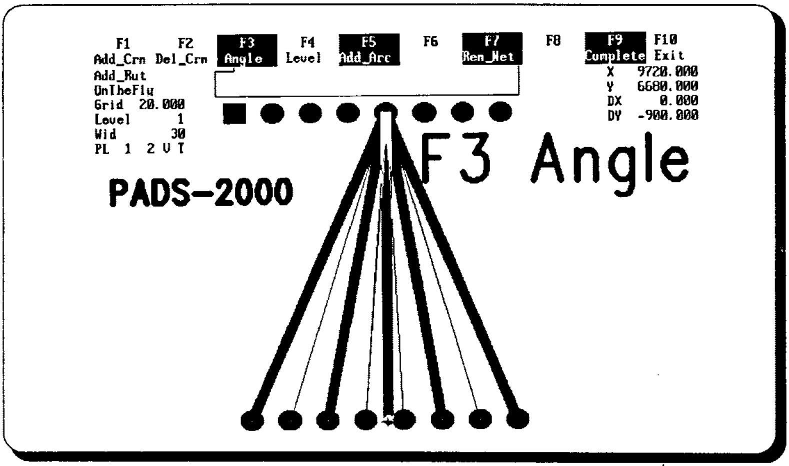

F1
Add_Crn
F2
Del_Crn
F3
Angle
F4
Level
F5
Add_Arc
F6
F7
Ren_Net
F8
F9
Complete
F10
Exit
Add_Rut
OnTheFly
Grid 20.000
Level 1
Wid 30
PL 1 2 V T
X 9720.000
Y 6680.000
DX 0.000
DY -900.000
F3 Angle
PADS-2000

圖3.15　任意角度走線

# 第四章

## 特殊技巧

Retro Workshop
果粉工作室

# ④-① T型走線

T-Routing是在 F5 Route- F1 Rut_Conn或在 F1 In/Out- F8 OnTheFly- F9 Add_Rut的特强走線功能中，允許T型走線如圖4.1。

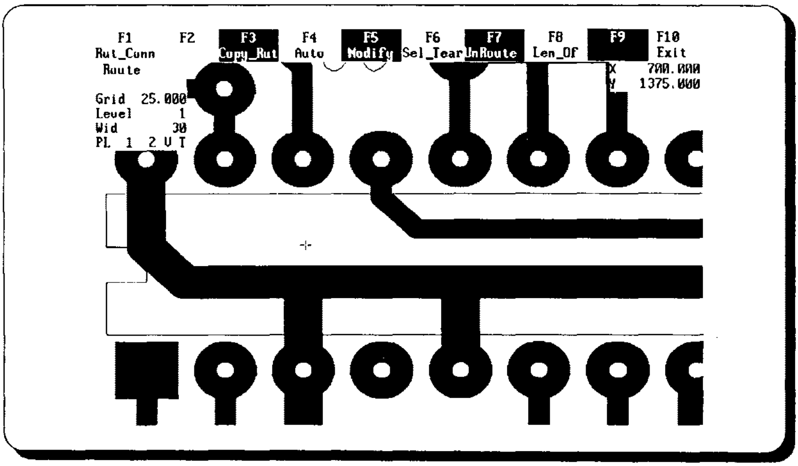



圖4.1 T型走線

# ④-② 半自動45度或弧度轉角

M（Set Mitre Level）設定走線時45度折角或弧角之長度及弧度。如圖4.2。

PADS-2000提供了一種簡便及省時的走線方式，就是可將90度之Track自動轉換成45°斜角之Track或Arc Track，共有7種不同之幅度及最大旋轉角度（Limiting Angle）可設定，使用者需先在F2 SetUp-F7 Routing-F1 Mitres中先設定其值之後，在走線之過程中選擇Mitre大小即可，如：M5 Enter，則會根據使用者所設定的第五種值而將90° Track自動轉換成45度斜角之Track或Arc Track，其範圍爲M1～M7。此時在螢幕的多重顯示窗中可看到目前所選用之Mitre值，使用者亦可`+´或`-´來改變Mitre值之大小。

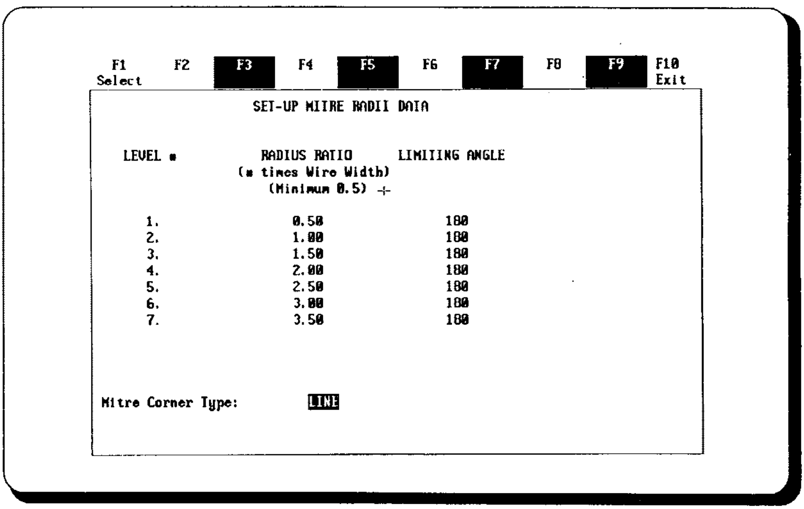



圖4.2 設定Mitre

MM（Display current mitre menu）Mitre表單顯示切換。

鍵入：MM[←Enter]，可將設定好7種幅度之表單顯示於螢幕右方，以作提示之用如圖4.3。

[F2] Mit_Up功能用MOUSE在90度走線轉角點一下則會成爲45度角的走線。

[F3] Mit_Dwn與[F2] Mit_Up相反，如圖4.4。

圖4.5及4.6是由圖2.20，及2.21經Mit_Crn功能修改而成。

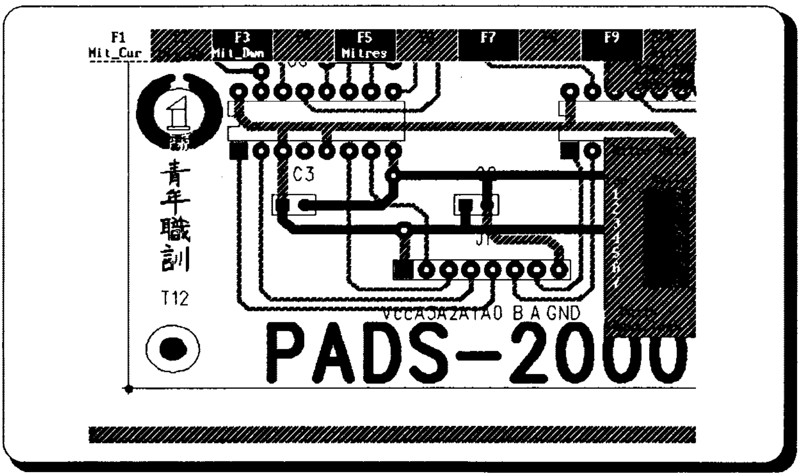



圖4.3　查尋Mitre的設定值

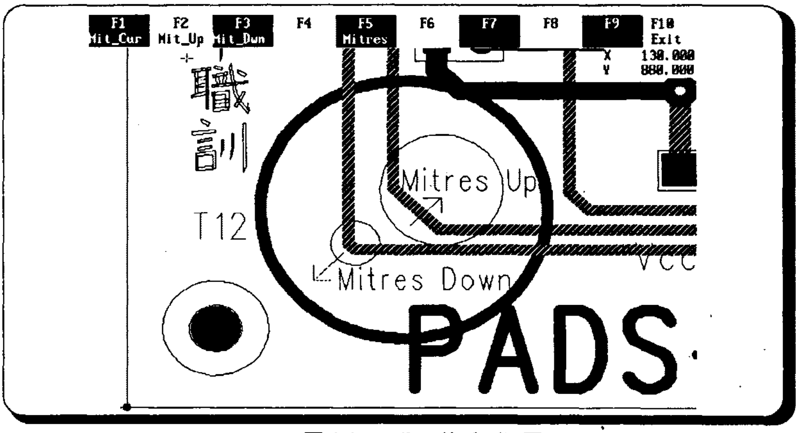



圖 4.4　Mitre的動作圖

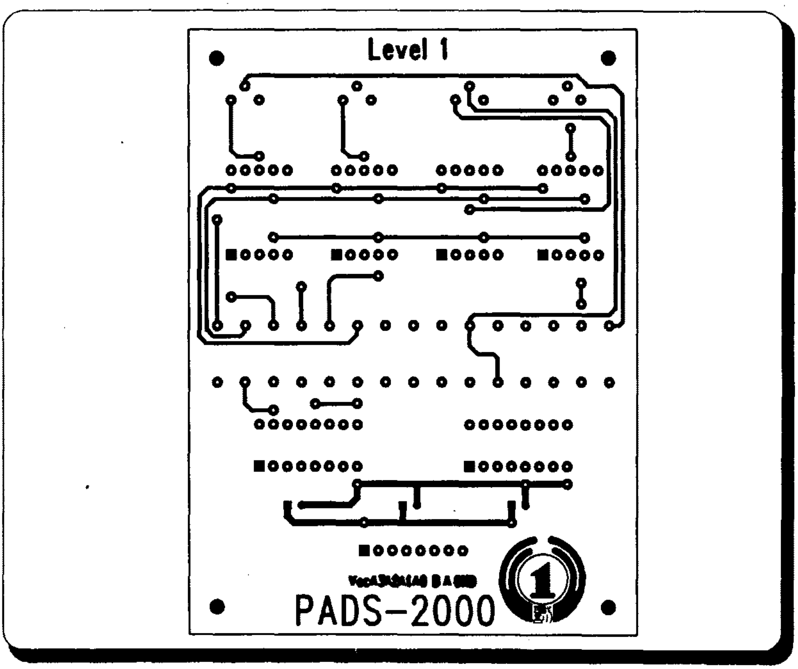



圖4.5　由圖2.20修改的走線圖

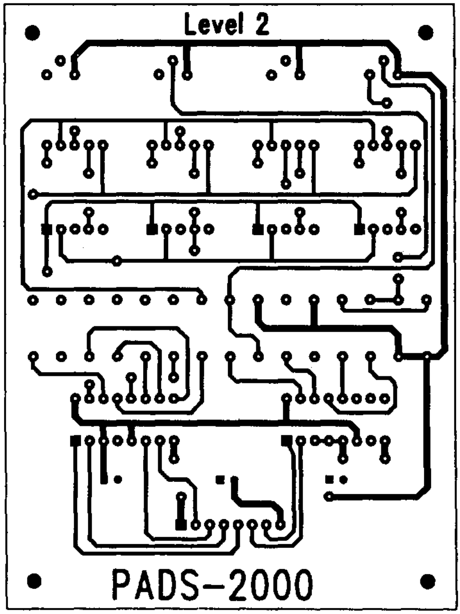



圖4.6　由圖2.21修改的走線圖

## ④-③ F5 Route-F1 Rut_Conn-F6 Folow_Rut

當在走線的過程中，允許一條走線能自動地跟隨或緊靠著一條已存在的走線作走線。而兩條走線之間的距離是介於要被 Follow 之走線及最後插入折角點的距離；在選擇的過程當中亦可輸入不同數値來當作兩條走線之間的距離。假如存在的走線分別放在超過一個層面時，Follow Rut 會提供選擇來跟隨著此條走線跨越所有的層面或保持在同一層面上。

操作方式:

先完成第一條走線如圖4.7，選 [F6] FolowRut此時提示欄會分別出現：

Select Start corner to Follow.選第二條鼠線的起始點

Select End corner on same route（or Undo）選第二條鼠線的終止線

選擇要作 Follow 走線的起始點及終止點，選擇完畢後被選擇到的走線會被點亮，接著按MOUSE右鍵或 [F10] Done，提示欄出現:

```
OFFSET DISTANCE <CR>= (100) :
```

輸入一偏移值，或根據系統算出的偏移值直接按 [←Enter]，則完成第二條走線，如圖4.8，在圖4.9則是已完成的走線。

假如被選到的走線走在不同的層面時，提示欄接著會出現下列提示:

```
ASSIGN TARGET LEVELS ?
```

若回答 [F1] Yes則保留原來走線的各個層面，若回答 [F10] No則全部走在目前所在的同一層面上。

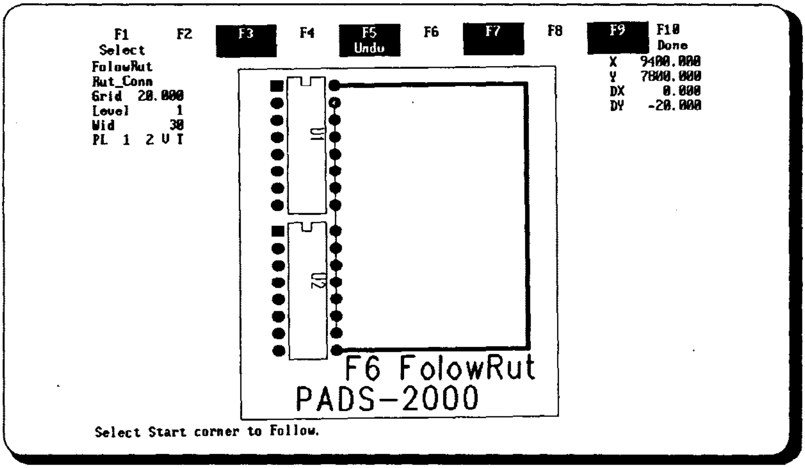



圖 4.7　Follow Rut步驟1

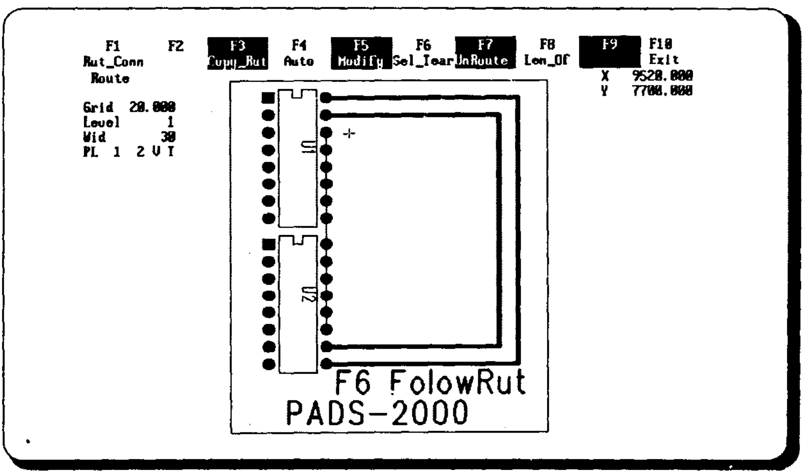



圖 4.8　Follow Rut步驟2

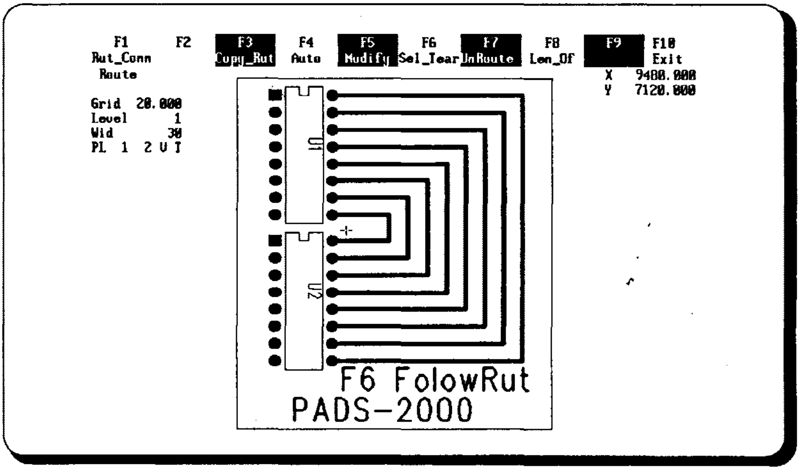



圖 4.9　完成 Follow Rut

## ④-④ F5 Route-F3 Copy Rut

Copy Route 可節省重覆拉線之時間， 可同時拷貝一條或多條已繞好的走線線段， 被拷貝的線段可以不必是連續性的；只能拷貝到有鼠線的Pad上； 無法拷貝至已繞好之線段上。假如被拷貝的線段在擺放時與Pad產生交錯情形，多出的線段將會被截掉，而沒用到的線段將會被放棄。

操作方式：

當選擇[F3] Copy_Rut功能時，功能欄改變如下：

F1 Select .......定義要被拷貝之線段

F5 Undo ........放棄被拷貝之線段

F7 Last Sel ....恢復前面被拷貝之線段

F10 Exit .........離開此功能

用 Select 功能選擇欲作拷貝線段之起始點及結束點， 此時會有一白色的軌跡線跟隨著 MOUSE 指示出選擇的動作， 被選到的線段會被點亮，選擇完畢後按MOUSE右鍵或[F10] Exit去執行拷貝動作。在圖4.10有5條線，上面2條已完成走線，另有3條鼠線，準備用[F3] CopyRut完成，以第2條去拷貝其他3條鼠線。

第1步驟選起始點。在訊息欄出現：

| SELECT starting corner to Copy（or F10-Done） |
|---|

第2步驟選終止點。在訊息欄出現：

| SELECT End corner on same route（or Undo） |
|---|

第3步驟選要被拷貝的鼠線之起始點，在訊息欄出現：

| ROUTE Selected.SELECT next starting corner to Copy（or F10-Done） |
|---|

第4步驟，如圖4-11在訊息欄出現：

| |
|---|
| Place cursor segment at pin or Route End. |

將Cursor放在Pin上或走線末端，如此完成第3條走線。被選到之線段此時被拷貝並跟隨著MOUSE移動，而功能欄改變如下：

```
 F1 Plac Rut
 F3 Swap End
 F5 Repeat
 F8 Count
F10 Exit
```

其功能分別敘述如下:

Plac Rut ：將被拷貝的線段用 MOUSE 擺放到有鼠線的 Pad 上，按下MOUSE左鍵選擇此功能即可完成拷貝動作，之後被拷貝的線段仍然跟隨著MOUSE繼續下一個拷貝，若要繼續可使用重覆（Repeat）拷貝功能。

Swap End：執行此功能可將跟隨著MOUSE的線段之起始點及結束點交換。

Repead ：當完成一次拷貝動作時，要繼續時可執行此功能完成多次拷貝，若要一次執行多次拷貝動作，得視F8 Count之計數設定，系統設定次數爲一次。

Count ：定義Repeat拷貝之次數，內定值爲一次，可執行此功能輸入所需要拷貝的次數。依此方法完成5條走線，如圖4.12。

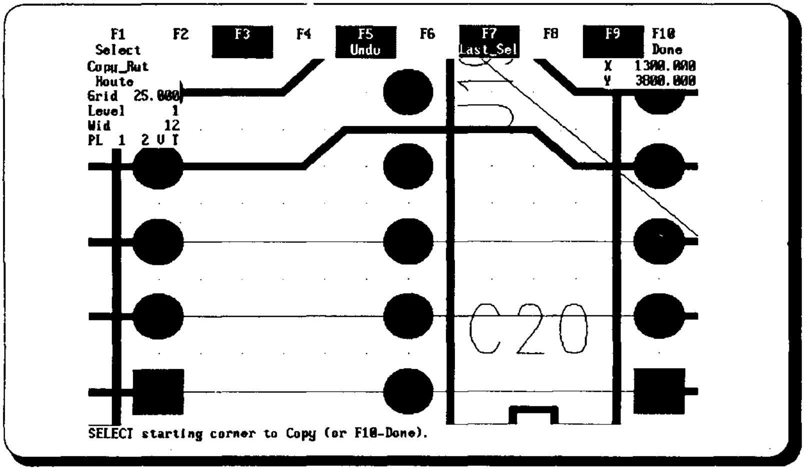



圖 4.10 CopyRut步驟1

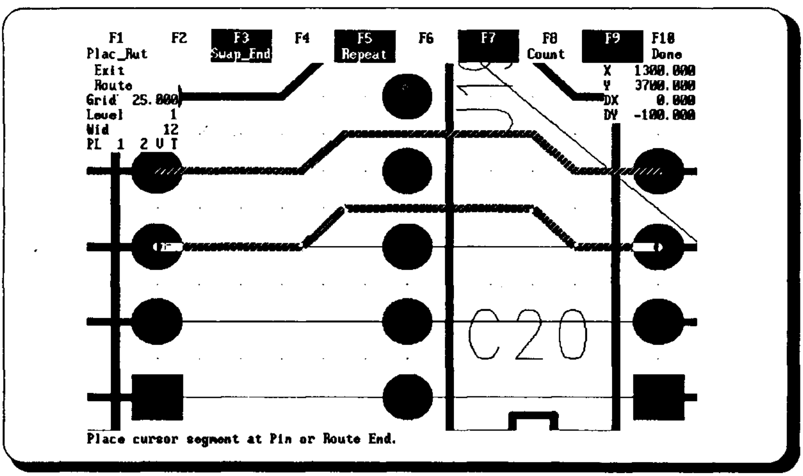



圖 4.11 CopyRut步驟2

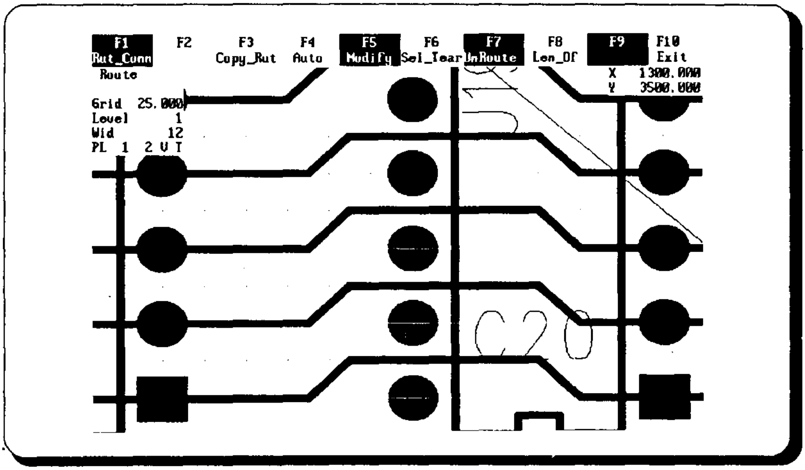



圖 4.12 完成 CopyRut

# ④-⑤ 淚滴Tear Drop

淚滴的作用是使銲點與走線的接合面加寬，有補強的功能，在鑽孔或銲接時不致斷裂。如圖4.13的R6下方走線，第4點Pad下方。

【參數設定】

在[F2] SetUp-[F4] Params的參數

Tear Drop Pad Generation:ON

此時工作圖的銲點與走線的接合處已自動補上淚滴，可用[F5] Route-[F6] Sel_Tear決定是否要該銲點產生淚滴。

[F6] Sel_Tear是ON/OFF功能

不產生淚滴（Tear Drop）的情況

1.長方形（Rectangular），方形（Square）如圖4.13的R8，第1點Pad。

2.走線>銲點2/3時，如圖4.13的R7，第2點Pad。

3.銲點延伸出的走線長度不夠時，如圖4.13的R9，第3點Pad。

4.銲點與走線的角度太小時，如圖4.13的R6上方走線，第4點Pad上方。

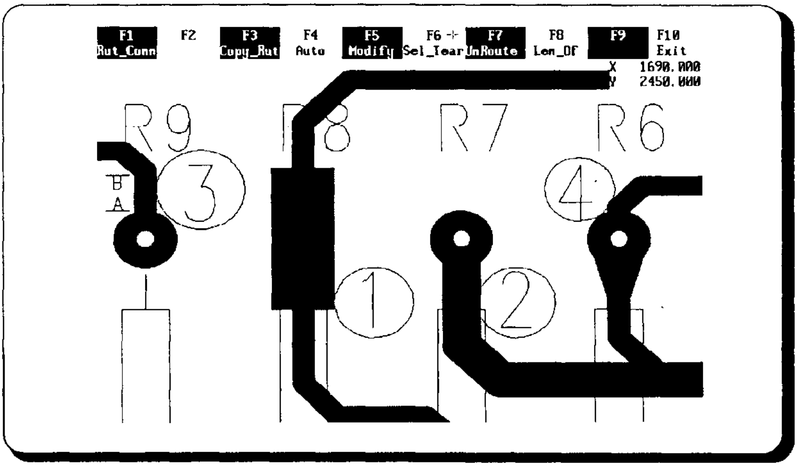

F1
Rut_Conn
F2
F3
Copy_Rut
F4
Auto
F5
Modify
F6
Sel_Tear
F7
UnRoute
F8
Len_Of
F9
F10
Exit
X 1690.000
Y 2450.000
R9
R8
R7
R6
B
A
3
4
1
2

圖4.13　淚滴圖

# 第五章

# 自建或修改零件

Retro Workshop 果粉工作室



# ⑤-① 自建或修改零件的流程

自建或修改零件要2個大步驟

1. PartDecal 零件外觀
2. PartType 零件名稱

第1步驟 PartDecal有三種方法，第2步驟 PartType祇有一種方法，當PartDecal建立完成後必須建立 PartType，否則無法使用新建的 PartDecal，一個 PartDecal可由多個 PartType使用，而一個 PartType也可用多種 PartDecal，如此它們的互通性高，方便使用者替換零件外觀（Part Decal）。

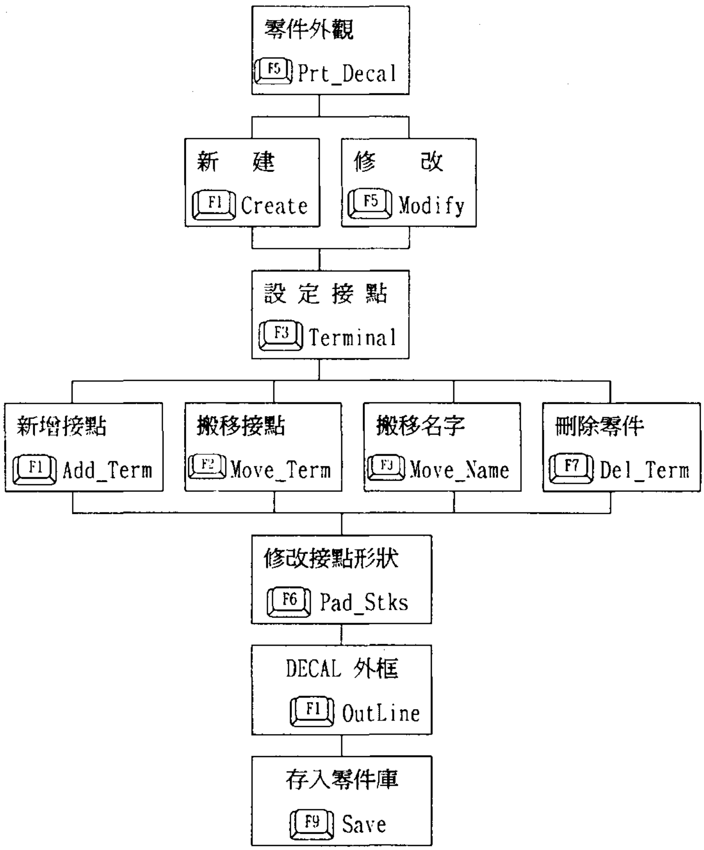
# ⑤-② 自建或修改零件外觀（PartDecal）

當自建或修改完成一個PartDecal之後，必須再自建一個對應的Part-Type，否則無法從F1 In/Out-F8 OnTheFly-F5 Add_Part取得該Decal。

## 5-2-1 F5 Prt_Decal 的功能表

```
F3 Create
F5 Prt_Decal
   1.Create┬1.Outline─────────────────────────────────────1.Text
   2       │2.Move Name                                    2
   3       │3.Terminals───────1 Add_Term                   3.Copper
   4 Modify┘4                 2 Move_Term──────1 Complete 4.2D_Line
   5        5 SetUp-1.Display 3 Move_Name      2 Rotate   5
   6        6       2 Origin  6.Pad_Stks-1 Select 3        6
   7        7       3 Dot_Grid 7 Del_Term 2       4        7.CutOut
   8        8       4 MaxLayer 8          3       5 Window 8
   9        9 Save  5 Units   0 Exit      4 Add_Pin 6 Expand 9
   0 Exit   0 Exit  6.Macros-1 Status     5 Del_Pin 7 Contract 0 Exit
                    7       2 LoadFile    6 Add_Lvl 8
                    8       3 Save        7 Del_Lvl 9
                    9       4 Del_Mac     8       0 Exit
                    0 Exit  5             9 Complete
                            0 Exit        0 Exit
```

## 5-2-2 自建零件外觀 PartDecal方法 1



1.先將要修改的零件原圖取出，例子：DCON25M

[F5] PartDecal

[F4] Modify

Part Decal Name （CR=USR：test）>（鍵入：DCON25M）----圖5.1

[F1] Outline

[F4] 2D_Lines

[F7] Delete（去除外框）---------------------------圖5.2

[F10] Exit

[F3] Terminal

[F7] Del_Term（去除不要的圓點）--------------------圖5.3

[F2] Mov_Term（移動圓點）　（G54.5）-----------圖5.4

[F6] Pad Stks（修改銲點型式）---------------------圖5.5

[F9] Complete（爲修改完成的Decal）----------------圖5.6

[F9] Save （以CON25P存入新零件庫）

Part Decal Name（CR = USR.DCON\25P）CON25P（新名稱）圖5.6

[F10] Exit （訊息欄提示確定存入零件庫否?）

!!MAKE SURE YOU SAVED DECAL TO LIBRARY !! Ok to erase part decal （Y/N）?

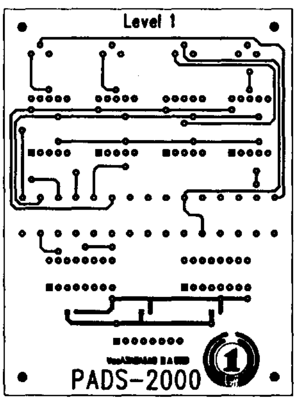



圖4.5　由2.20修改的走線圖

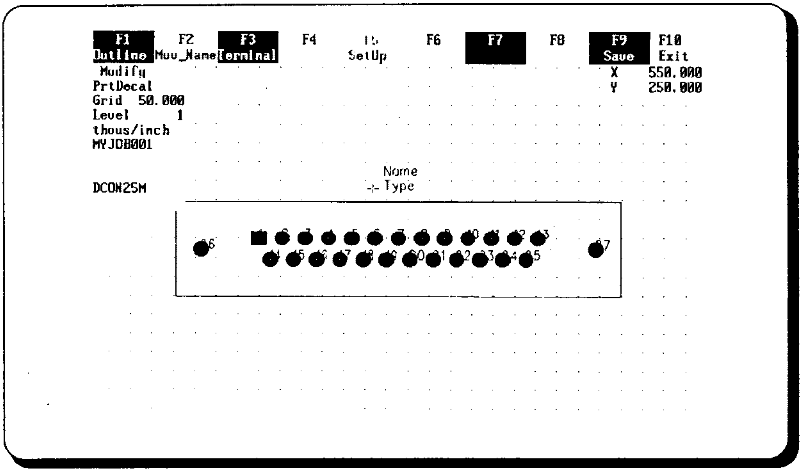



圖 5.1　讀出 DCON25M的 Decal

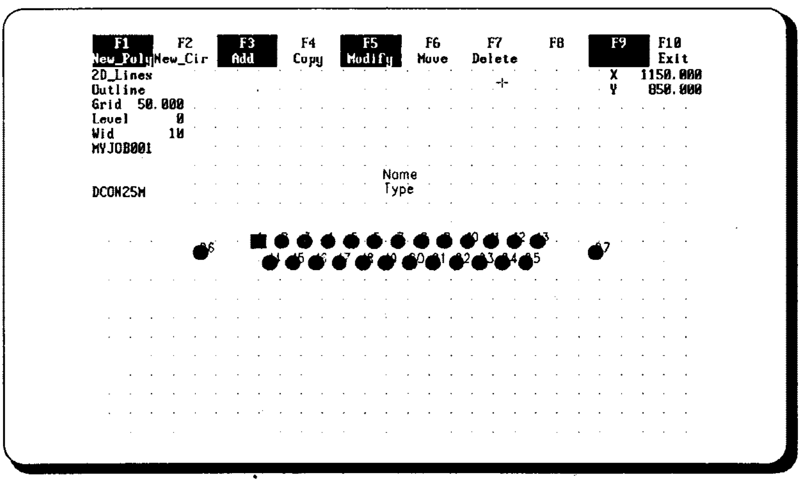



圖 5.2　修改 Decal（一）

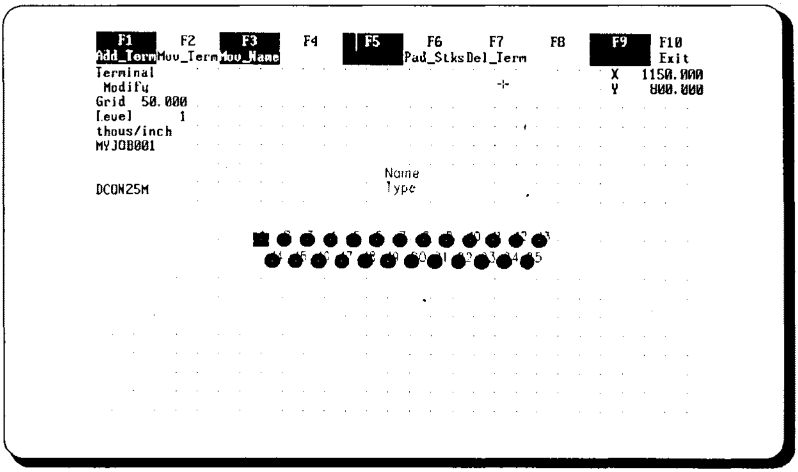



圖 5.3　修改 Decal（二）

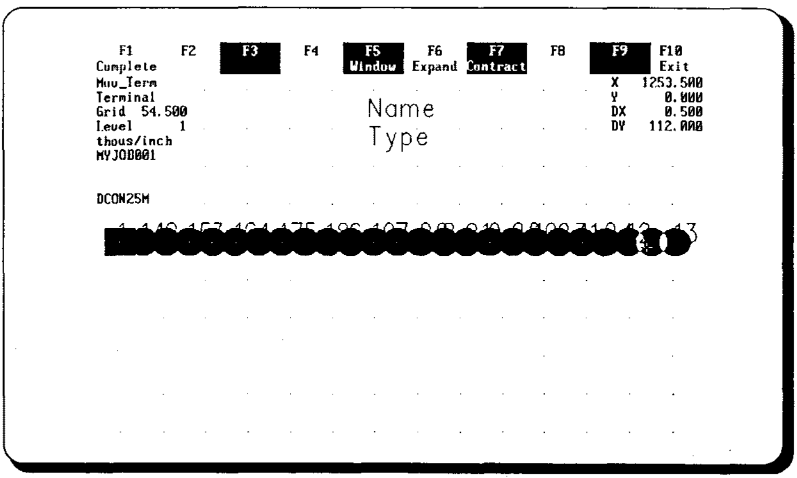



圖 5.4　將 Terminal 移位

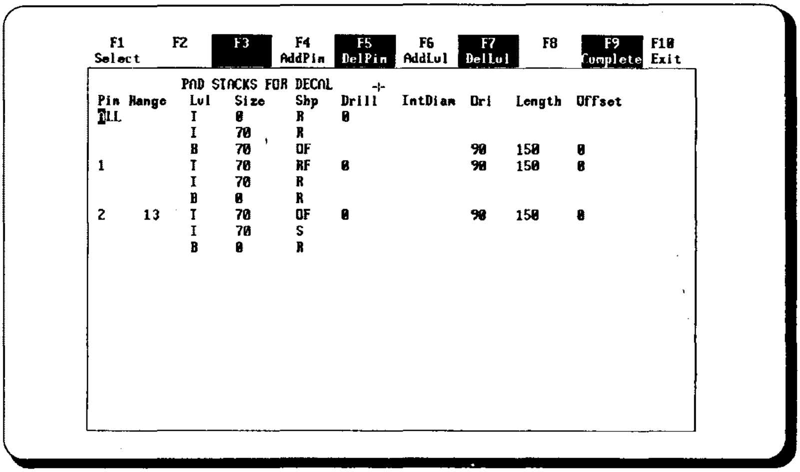



圖 5.5 修改 Pad_Stack

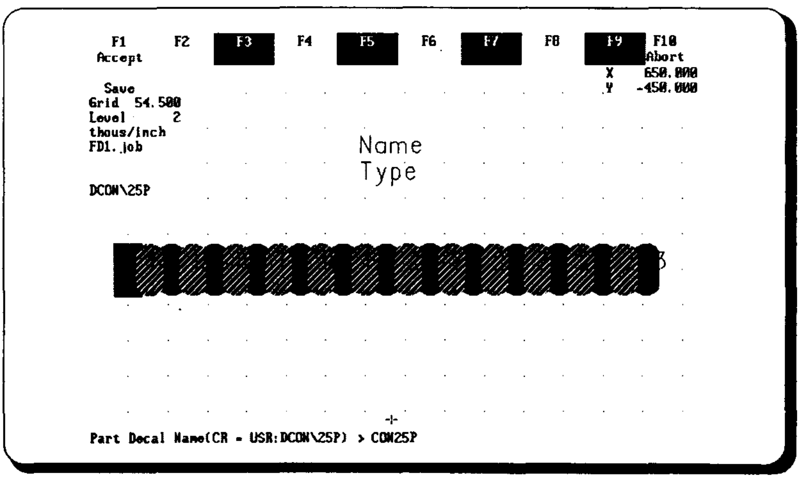



圖 5.6 完成金手指圖型

## 5-2-3 自建零件外觀 *PART DECAL* 方法2

此法適用於V3.0學習版，它無 [F6] Pad_Stks修改接點形狀的功能，衹是每次由零件庫叫出 Decal時須由 [F2] SetUp-[F2] Pads的功能修改其形狀。

## 5-2-4 用 *PLIB* 修改 *Pad-Stacks* 方法3

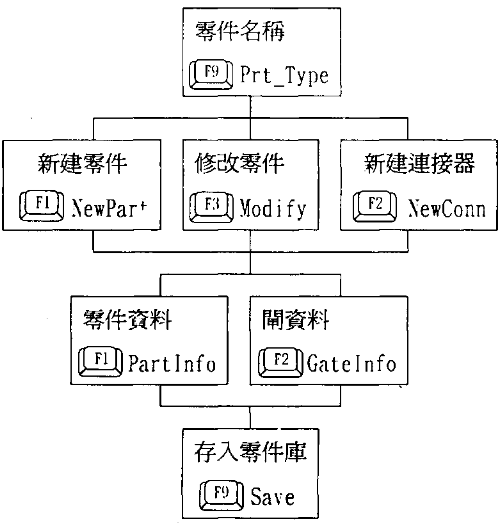
此法替代方法1的 [F6] Pad_Stks的功能，使方法2更完美。請參考5.5節

# ⑤-③ 自建或修改PartType

## 5-3-1 F9 PartType 的功能表

```
F3 Create
F9 PartType
   1.NewPart———1 Part Info
   2 NewConn    2 Gate Info
   3.Modify     9 Save
   4 Merge      0 Exit
   0 Exit
```

## 5-3-2 自建或修改PartType的流程



所以在Part Information電氣特性中有2個欄位必須填入， 否則會有錯誤。

| |
|---|
| 1. Logic Family: |
| 2. PCB Decal & Alternates: |

## 5-3-3 *Part Information*零件資料

詳細說明 F1 Part Info

例一、以圖5.7說明，在 F2 NewConn功能內輸入CON25P。

1.Part Type or Suffix： CON25P

在零件庫內給予零件命名

2.Part Type Prefix List： 零件前置名稱相同歸同一類列表

3.在Logic Family： UND -->CON

請勿使用 UND， PADS公司將零件歸納 18類供選擇，如下說明。Logic Family零件分類，如果是新零件其預設值是 UND必須修改，若使用UND則在訊息欄出現：

```
Component Alpha-Prefix For Part Type >
```

須輸入零件序號如U1，R1等才可使用。

| |
|---|
| 提示:不可用UND否則建好的零件會找不到或與自建不相符。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| RES | R | (RESISTOR) | 電阻編號用 | R1、R2 表示 |
| TTL | U | (TTL) | TTL IC 編號用 | U1、U2 表示 |
| CMO | U | (CMOS) | CMOS IC 編號用 | U1、U2 表示 |
| ECL | U | (EMITTER COUPLED LOGIC) | ECL IC 編號用 | U1、U2 表示 |
| ANA | U | (ANALOG) | 類比 IC 編號用 | U1、U2 表示 |
| CAP | C | (CAPACITOR) | 電容編號用 | C1、C2 表示 |
| DIO | D | (DIODE) | 二極體編號用 | D1、D2 表示 |
| ZEN | Z | (ZENER DIODE) | 穩壓二極體編號用 | Z1、Z2 表示 |
| TRX | Q | (TRANSISTOR) | 電晶體編號用 | Q1、Q2 表示 |
| XFR | T | (TRANSFORMER) | 變壓器編號用 | T1、T2 表示 |
| CHO | L | (CHOCK) | 線圈編號用 | L1、L2 表示 |
| CON | J | (CONNECTOR) | 接頭編號用 | J1、J2 表示 |
| RLY | RL | (RELAY) | 繼電器編號用 | RL1、RL2 表示 |
| SCR | TH | (SCR) | 閘流體編號用 | TH1、TH2 表示 |
| TRC | TH | (TRIAC) | 閘流體編號用 | TH1、TH2 表示 |
| SWI | SW | (SWITCH) | 開關編號用 | SW1、SW2 表示 |
| FUS | F | (FUSES) | 保險絲編號用 | F1、F2 表示 |
| UND | I | (UNIDENTIFIED) | 未明確的零件 | |

4. PCB Decal & Alternates：CON25P

5. Number of Part Attributes：0

零件特性

6. Non-numeric Pin Nos.（Y/N）：N

用數字表示時回答N如1，2，3等

7. Lines required：0

如果第6項回答Y時第7項才要設定，我們建議零件接腳，最好用數字表示，PGA除外，如486 CPU等。

8. Number of Gates：0

9. Number of Signal Pins：0

連接器（Connector）無 F2 Gate Information的功能。

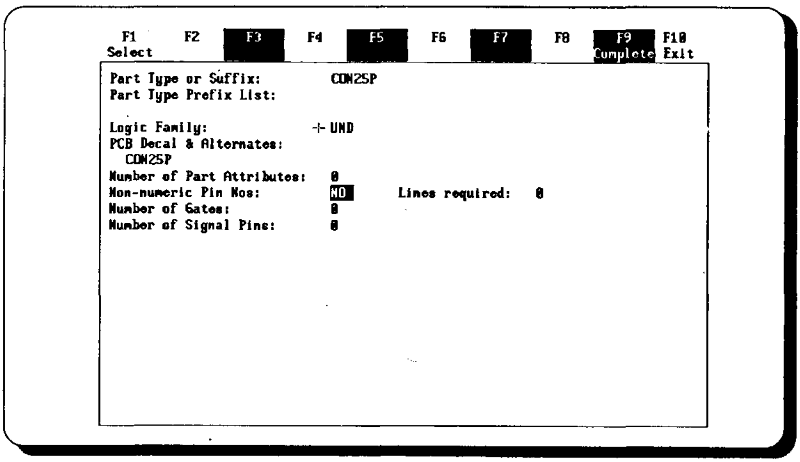



圖5.7　CON25P的PartInformation

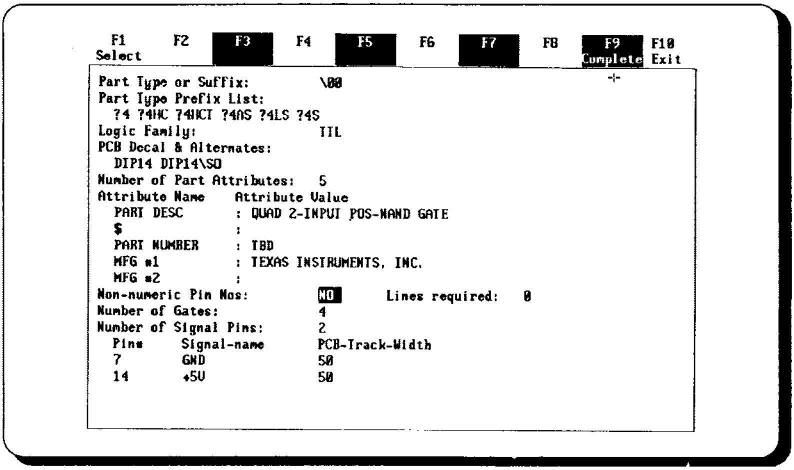



圖 5.8 \00的 PartInformation

例二：以7400爲例，如圖5.8

1. Part Type or Suffix：\00

在零件庫內給予零件命名，例\00

\00表示7400，74CS40，54L00

\192表示74192

2. Part Type Prefix List：零件前置名稱相同歸同一類列表

?4 ? 4HC ?4HCT ?4AS ?4LS ?4S

例如爲74系列用74代表，54系列用54代表，如果54與74均有用?4代表，如爲LS系列用74LS、54LS或?LS代表以此類推。與PADS-LOGIC的Electrical是一樣的資料庫。

3.在Logic Family：UND—>TTL

4.PCB Decal & Alternates：

例：DIP14 DIP14\SO用於PADS-2000（PCB）的零件外觀互換

5. Number of Part Attributes：5

零件特性如：

PART DESC：QUAD 2-INPUT POS-NAND GATE （零件功能描述）
S （價錢）
PART NUMBER：TBD
MFG =1：TEXAS INSTRUMENTS， INC. （製造廠商，德州儀器）
MFG =2：
Value （零件數值及誤差值）
等均可在此設定最多輸入20種特性

6.Non-numeric Pin Nos.（Y/N）：N

用數字表示時回答N如1，2，3等

7.Lines required：0

如果第7項回答Y時第8項才要設定，我們建議零件接腳最好用數字表示

8.Number of Gates：4

一個零件內有幾個包裝
例如 74LS04 6 Gates
80386 1 Gate
Resistor 1 Gate

9.Number of Signal Pins： 2

| Pin# | Signal-name | PCB-Track-Width |
|---|---|---|
| 7 | GND | 50 |
| 14 | +5V | 50 |

某些零件接的是〝標準電源〞（Standard Power）時須要特別設定例如TTL IC的電源與地線在PCB的寬度爲50 mil。

```
 F1      F2      F3      F4      F5      F6      F7      F8      F9       F10
Select                                                          Complete Exit
            Gate Information for Part \00
Gate A: Sw   Pins  PADS-LOGIC Gate Decal & Alternates (not req'd for PCB)
        1    3      NAND2 NANDDM
 Pin#   T    Sw   Pin-Name          Pin#   T    Sw   Pin-Name
 1      L    1                      2      L    1
 3      S    0
Gate B: Sw   Pins  PADS-LOGIC Gate Decal & Alternates (not req'd for PCB)
        1    3      NAND2 NANDDM
 Pin#   T    Sw   Pin-Name          Pin#   T    Sw   Pin-Name
 4      L    1                      5      L    1
 6      S    0
Gate C: Sw   Pins  PADS-LOGIC Gate Decal & Alternates (not req'd for PCB)
        1    3      NAND2 NANDDM
 Pin#   T    Sw   Pin-Name          Pin#   T    Sw   Pin-Name
 9      L    1                      10     L    1
 8      S    0
Gate D: Sw   Pins  PADS-LOGIC Gate Decal & Alternates (not req'd for PCB)
        1    3      NAND2 NANDDM
 Pin#   T    Sw   Pin-Name          Pin#   T    Sw   Pin-Name
 12     L    1                      13     L    1
 11     S    0
```

圖5.9　\00的GateInformation

## 5-3-4 Gate Information閘資料

如圖5.9的內容，7400有4個Gate，如Gate A，Gate B，Gate C，Gate D。以Gate A的內容說明。

| Pin = T Sw Pin-Name |
|---|

1. Sw（Swap）零件接腳互換與否

   1：可與和其他相同的接腳互換。

   0：不允許接腳互換。

2. Pins　　3：表示此閘有3支接腳。

3.PADS-LOGIC Gate Decal & Alternates（net req'd for PCB）

如NAND 2及NANDDM兩種（詳細請看中文版PADS-LOGIC筆者編譯，碁峰出版）在PADS-2000此項不須要，僅提供參考。

4.Pin #：接腳編號

5.T（ype）：接腳形態共有10種。

| | |
|---|---|
| 1. S=Source Pin | 輸入 |
| 2. B=Bi-dircetional Pin | 雙向 |
| 3. C=Open-Collector Pin | 集極開路 |
| 4. O=Or-Tieable Source Pin | (wire-and gate) |
| 5. T=Tri-state Pin | 三態 |
| 6. L=Load Pin | 輸出 |
| 7. Z=Terminator Pin (for ECL rules) | 高阻抗 |
| 8. P=Power Pin | 電源 |
| 9. G=Ground Pin | 接地 |
| 10. U=Undefined | 未定義 |

視接腳的特性而給予定義。其中 Load 與 Source 兩種型態對於[F2] SetUp-[F5] Net-Attr的LMType（最短距離）一欄設ECL1或ECL2時，系統會考慮Source & Load之間的接線順序。

6.Pin-Name：接腳名稱（請看例三80486）。

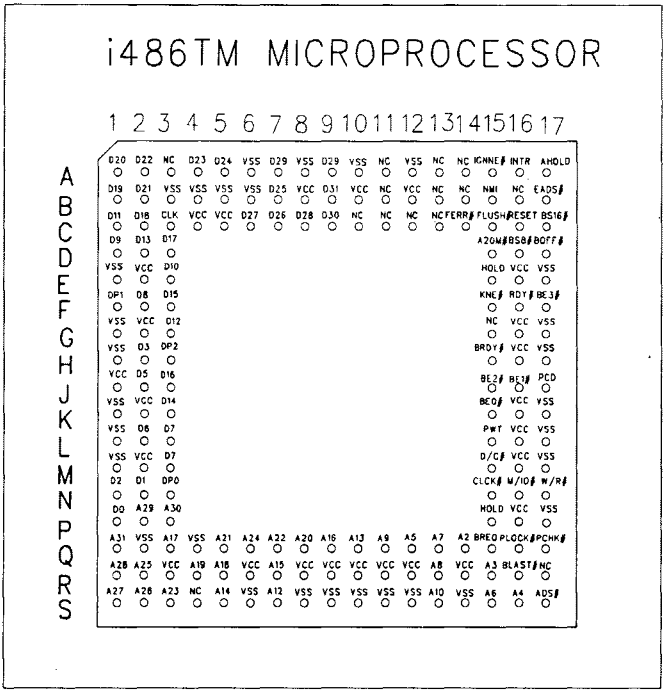



圖5.10　486的接腳圖

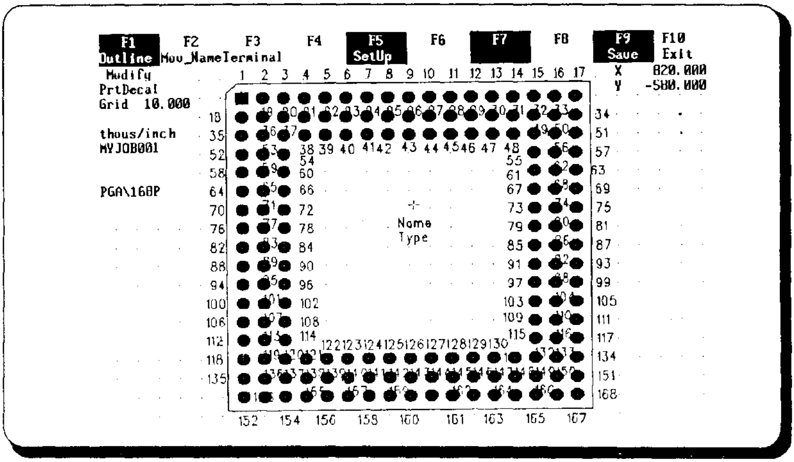



圖5.11　486的Decal圖

例三：以CPU 80486為例，如圖5.10為486的接腳名稱及接腳編號（為非數字型態），而圖5.11是在PADS-2000內486的Decal圖，由上而下，由左而右給予編號共168支接腳。圖5.12為PartType的PartInfo的內容，注意看

Non-number Pin Nos：YES　　　Lines required：9

接腳是以非數字型態編排，由A1-A17直到S1-S17共168支。

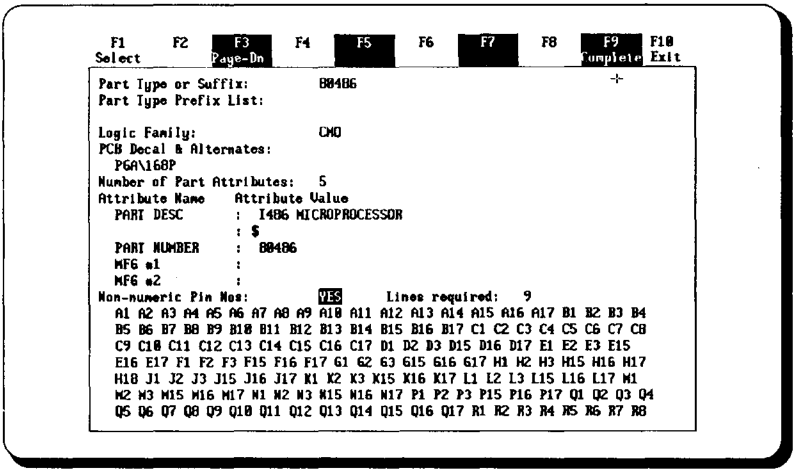



圖 5.12　486的 PartInformation

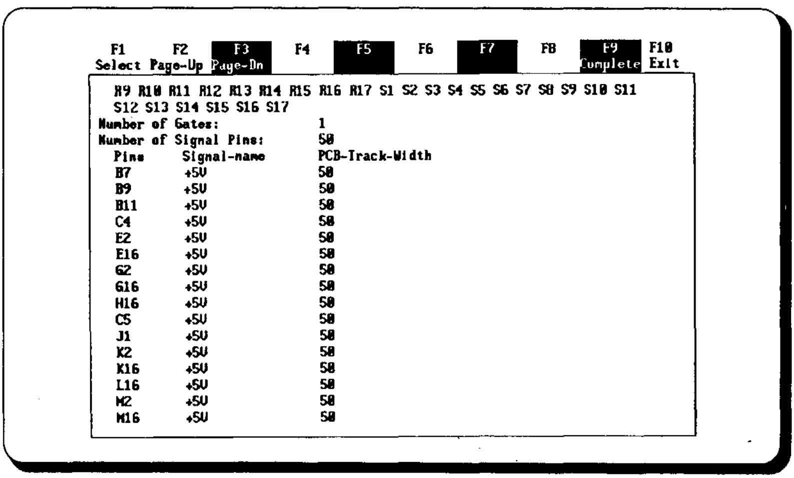



圖 5.13　486的 PartInformation

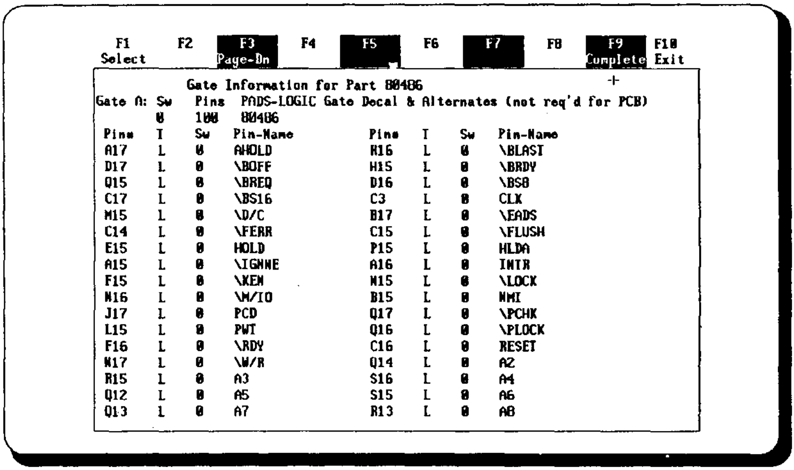



圖 5.14　486的 GateInformation

在圖5.13的Number of Gates：1共有1個閘，所以在GateInfo可看到其內容如圖5.14。無論編輯PartType或PartDecal後必須存檔，要離開編輯時系統會再提醒。

```
!! MAKE SURE YOU SAVED PART TO LIBRARY !! Ok to erase part (Y/N) ?
```

你確定將零件存入零件庫嗎!是按[Y]則離開。

可能發生的問題

當自建或修改零件不正確或不完全時，由 Add_Part 叫出使用會出現如圖 5.15的訊息。此時必須回到 PartType 或 PartDecal檢查並修改，直到Decal可放在PC板上才可。

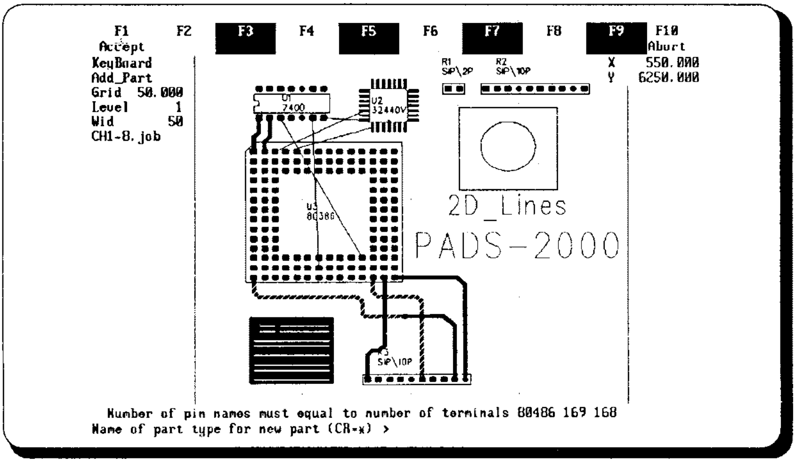



圖5.15　錯誤的Decal訊息

《 修改零件接腳的步驟 》

[F9] Part Type

[F1] New Part

Enter Part Type>（鍵入：CON25P）

[F1] PartInfo

[F1] Select

Part Type or Suffix：

Part Type Prefix List：

（其餘資料照舊）

[F9] Complete

[F9] Save

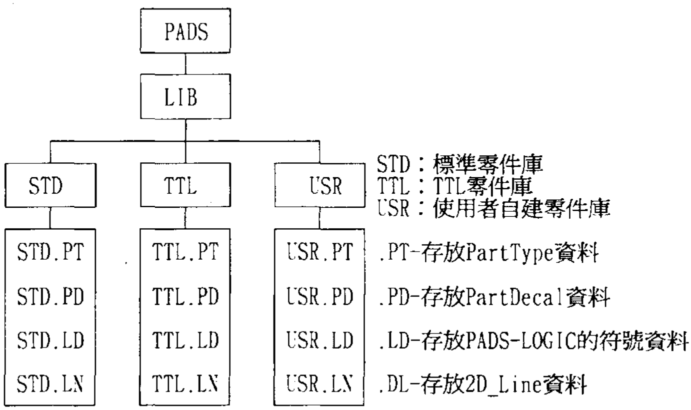
Enter Part Type to save (CR=USR：CON25P) Enter

[F10] Exit

# ⑤-④ Library零件庫

```
F3 Create
F8 Library
  1.Select  -1 PartType ┬1 List
  2.InitLib  2 PCBDecal ┤2 Delete
  0 Exit     3 SchDecal ┤3 Read
             4 Line ────┘4 Write
             0 Exit      0 Exit
```

PADS零件庫的結構：




[F8] Library功能可將零件庫的零件（特別是自建）備份到磁碟片，當更換新版本後，再將備份的零件回存到零件庫。

**步驟1** 選 [F1] Select，在訊息欄出現：

Enter Library Name>TTL給予零件庫名稱

**步驟2** 選 [F1] PartType，進入 [F1] List

[F2] Delete

[F3] Read

[F4] Write

[F10] Exit

步驟3 選其中一項執行

[F1]List：列出零件庫的零件名稱，在訊息欄出現：

```
Enter Listing Filename (CR=TTL.lst)
```

[F2]Delete：刪除某零件，在訊息欄出現：

```
Enter Item to Delete
```

[F3]Write：將硬碟內的零件備份至磁片，在訊息欄出現：

```
Enter Filename (CR=TTL.P)
```

[F4]Read：將磁片內的零件回存至硬碟內，在訊息欄出現：

```
Enter Filename (CR=TTL.P)
```

[F2] PCBDecal，[F3] SchDecal，[F4] Line的操作與[F1] PartType相同

[F1] PartType是以xxx.P格式存檔

[F2] PCBDecal是以xxx.D格式存檔

[F3] SchDecal是以xxx.C格式存檔

[F4] Line是以xxx.L格式存檔

選Initialize，有兩種作用：①建立新的零件庫，②清除零件庫中所有資料，在訊息欄出現：

```
Select Library !
```

要求使用者輸入零件庫的名字，在訊息欄出現警告訊息：

```
Initializing library will destroy existing library! ARE YOU SURE (Y/N)
```

輸入是新的名字則建立新的零件庫，如果輸入是已有的零件庫，則此零件庫中所有資料將會被清除。

# ⑤-⑤ PLIB

## 5-5-1 PLIB 的流程

爲何會使用到Plib.exe的公用程式呢?因爲它是用編輯的方法在PADS-2000系統畫面外造出零件的方法。其功用分爲新增、修改、刪除、併入（Merge）等功能，不過教育版的Merge功能無法使用。

Plib裡的零件資料內容可以以任何編輯器來編輯，如PE II或本身所附的Pedit公用程式，將所欲修改的零件資料用指令Write寫到PADS\FILES的目錄下。因爲Plib將零件庫分爲Line、Decal（PADS-2000的Decal）、CAEDecal（LOGIC的Decal）及PartType（PADS-2000及PADS-LOGIC共用）等四種。

所以Write出去的副檔名依序分別爲（.L）、（.D）、（.C）、（.P）四種。可以此來判斷檔案是屬那一種資料，在進行編修，而後用Plib的另一個指令Read讀進去再存檔（指令Save）即可。

而PADS-2000教育版因Prt_Decal功能下的Pad_Stack不能存（Complete）所以欲用到如金手指（Finger）等零件外觀而必須修改到Pad的外型時，就會不知如何是好。所以下列提供以Plib來解決此難題的方法。

下面是解決教育版被關閉的功能（Pad_Stack）的流程及步驟（當然專業版亦可按照使用）PLIB.EXE使用流程：※使用前請詳看流程後之範例說明步驟

1.在 PADS-2000 系統內建零件
外觀 ( PART DECAL )
※PAD-STACK 不必修改(無效)
2.建零件型號 ( PART TYTE )

↓

1.儲存在 USR.LIB 內
2.退出 PADS-2000 系統

↓

1.執行 PLIB.EXE
2.選擇 USR.LIB 的 DECAL

↓

1.以 FIND 將先前所存零件取出
2.以 EDIT 進行編修

↓

1.修改 PAD-STACK 值
※其值可參考 PLIB 之 HELP
按 DECAL 格式修改

↓

1.儲存後退出 PLIB.EXE
2.進入 PADS-2000 即可取用

PADS-2000 PLIB使用說明-例：造 FD，PCOPY，LL3...的金手指

要解決上述難題分爲兩個步驟來完成：

1.先在PADS-2000的Prt_Decal造con25p的零件，而不必修改Pad_Stack裡的資料（因爲教育版不能完成存入的動作）。

2.在Plib裡面用Find的指令先取出零件資料再用Edit指令來編修，而後存入零件庫進入PADS-2000裡即可以Add_Part取出並使用。

※因爲PADS-2000教育版的Prt_Decal裡的Pad_Stack不能存入，而Plib裡的Pad_Stack則可修改並存起來。

Plib內修改零件，以下是進入Plib的畫面，我們以一個動作一個新畫面來漸次引導修改零件資料並存入零件庫的全部流程。以下逐一解釋每一畫面的操作：

## 5-5-2 執行*Plib.exe*進入後的最初畫面

◎**說明**：注意畫面最下一行<<Actions：Library，Initialize，Help，Bye>>表示有四種功能任你選擇。

若你是要修改零件當然是選擇Library，而此時你只要在鍵盤上打個[L]即可，亦即是表示只要打入欲選取功能項目的第一個單字字首即可。

```
          PADS PARTS LIBRARY MANAGER Version 4.11
CAD Software Inc. Copyright (C) 1986-1990          Mon Oct 12
+--------------------------------------------------------------+
| LIBRARY:                ITEMS:       ITEM NAME:      UNITS:  |
+--------------------------------------------------------------+
+-edit window--------------------------------------------------+
|                                                              |
|                                                              |
|                                                              |
|                                                              |
+--------------------------------------------------------------+
```

```
┌message window──────────────────────────────────────────────┐
│ Select Library!                                            │
└────────────────────────────────────────────────────────────┘
Actions： Library，Initialize，Help，Bye
```

## 5-5-3 鍵入零件庫名稱時的畫面

```
            PADS PARTS LIBRARY MANAGER Version 4.11
CAD Software Inc. Copyright (C) 1986-1990          Mon Oct 12
        零件庫名稱
            ↓
┌──────────────────────────────────────────────────────────────┐
│ LIBRARY : USR          ITEMS :      ITEM NAME :      UNITS : │
└──────────────────────────────────────────────────────────────┘
┌edit window ──────────────────────────────────────────────────┐
│                                                              │
│                                                              │
│                                                              │
└──────────────────────────────────────────────────────────────┘
┌message window────────────────────────────────────────────────┐
│ Select Library!                                              │
│ Enter Library Name                                           │
└──────────────────────────────────────────────────────────────┘
Actions： Exit = Esc
```

## 5-5-4 鍵入零件庫名稱後的畫面

◎說明：在<<DataBases：Lines，Decal，CaeDecal，PartType，Help，Bye>>鍵入 D ，亦即是表示選取Decal該項功能。

```
        PADS PARTS LIBRARY MANAGER Version 4.11
CAD Software Inc. Copyright (C) 1986-1990                Mon Oct 12
┌──────────────────────────────────────────────────────────────────┐
│ LIBRARY：USR            ITEMS：      ITEM NAME：       UNITS：   │
└──────────────────────────────────────────────────────────────────┘
┌edit window───────────────────────────────────────────────────────┐
│                                                                  │
│                                                                  │
└──────────────────────────────────────────────────────────────────┘
┌message window────────────────────────────────────────────────────┐
│ Enter Library Name                                               │
│ Select Data Base!                                                │
└──────────────────────────────────────────────────────────────────┘
DataBases： Lines，Decal，CaeDecal，PartType，Help，Bye
```

## 5-5-5 鍵入USR的畫面

◎說明：在Actions選Find指令（鍵入 F ）

PADS PARTS LIBRARY MANAGER Version 4.11

CAD Software Inc. Copyright (C) 1986-1990　　Mon Oct 12

表示在 USR 的 Decal 裡有四項外觀資料
↓

```
LIBRARY：USR    PCBDECAL   ITEMS：  4   ITEM NAME：      UNITS：I

edit window

message window
Select Data Base!
Select Action!

Actions：Find，Next，Prev，Save，Delete，Edit，Write，Read，Listdir，Units，Help，Bye
```

## 5.5.6 鍵入*DECAL*後的畫面

◎說明：鍵入零件的外觀名稱（PCBDECAL NAME）

```
           PADS PARTS LIBRARY MANAGER Version 4.11
CAD Software Inc. Copyright  (C)  1986-1990               Mon Oct 12
           PADS-2000 用的外觀          零件的外觀名稱（PCBDECAL NAME）
                        ↓                              ↓
 LIBRARY : USR      PCBDECAL  ITEMS :  4  ITEM NAME : CON25P  UNITS : I

┌edit window ────────────────────────────────────────────────────────────









┌message window──────────────────────────────────────────────────────────
 Select Action!
 Enter item name  ( * = all; eg :  74* = all items starting with 74  )

Actions :  Exit = Esc
```

## 5-5-7 CON25P未編修前所顯示之資料畫面

◎說明：鍵入 [E]（Edit）進入edit window的畫面開始進行編修

```
              PADS PARTS LIBRARY MANAGER Version 4.11
CAD Software Inc. Copyright (C) 1986-1990                  Mon Oct 12
 LIBRARY：USR      PCBDECAL   ITEMS：   4   ITEM NAME：     UNITS：I
edit window
CON25P              1000  1000  590   330   0    0 25 2
T0       0      0     0                            ↑  ↑
T109     0      109   0                            表 表
T218     0      218   0                            示 示
T327     0      327   0                            總 PAD
T436     0      436   0                            共 的
T545     0      545   0                            腳 堆
T654     0      654   0                            數 疊
T763     0      763   0                               數
T872     0      872   0
T981     0      981   0
T1090    0      1090  0
T1200    0      1200  0
T1308    0      1308  0
T54.5    0      54.5  0
T163.5   0      163.5 0
T272.5   0      272.5 0
```

```
T381.5 0      381.5 0
T490.5 0      490.5 0
T599.5 0      599.5 0
T708.5 0      708.5 0
T817.5 0      817.5 0
T926.5 0      926.5 0
T1035.5 0      1035.5 0
T1144.5 0      1144.5 0
T1253.5 0      1253.5 0          例 T981   0 --表示該腳的座標值
PAD 0 3       ┐
-2 70  R   55 │              -2=Top level----最上層
-1 90  R      ├ 表示一個堆疊 -1=Inner level--裡層
0  70  R      ┘               0=Bottom level-最下層
PAD 1 3       ┐ AD 0 2 ←表示設定該腳的LEVEL值, 亦即表示有2層
-2 70  S   55 │    ↑
-1 90  R      │    └──表示 All Pin, 若爲1即表第一腳
0  70  S      ┘
```

```
message window
Enter item name (* = all; eg: 74* = all items starting with 74 )
Select Action!
```

Actions: Exit = Esc

## 5-5-8 CON25P 的 Pad_Stack 編修時所顯示之資料畫面

◎說明：編修完後先以 [Esc] 跳出 edit window

```
            PADS PARTS LIBRARY MANAGER Version 4.11
CAD Software Inc. Copyright (C) 1986-1990                    Mon Oct 12
 LIBRARY : USR       PCBDECAL   ITEMS :    4   ITEM NAME :        UNITS : I
-edit window
 CON25P              1000  1000  590  330  0  0 25 14
 T0       0     0      0
 T109     0     109    0
 T218     0     218    0
 T327     0     327    0
 T436     0     436    0
 T545     0     545    0
 T654     0     654    0
 T763     0     763    0
 T872     0     872    0
 T981     0     981    0
 T1090    0     1090   0
 T1200    0     1200   0
 T1308    0     1308   0
 T54.5    0     54.5   0
 T163.5   0     163.5  0
 T272.5   0     272.5  0
```

```
T381.5 0    381.5 0
T490.5 0    490.5 0
T599.5 0    599.5 0
T708.5 0    708.5 0
T817.5 0    817.5 0
T926.5 0    926.5 0
T1035.5 0    1035.5 0
T1144.5 0    1144.5 0
T1253.5 0    1253.5 0
PAD 0 2
-2 70  OF  90   400 0   0
0  0   R
PAD 1 2
-2 70  RF  90   400 0   0
0  0   R
PAD 14 2
-2 0   R   0
0  70  OF  90   400 0
PAD 15 2
-2 0   R   0
0  70  OF  90   400 0
PAD 16 2
-2 0   R   0
0  70  OF  90   400 0
PAD 17 2
```

```
-2 0   R   0
0  70  0F  90   400 0
PAD 18 2
-2 0   R   0
0  70  0F  90   400 0
PAD 19 2
-2 0   R   0
0  70  0F  90   400 0
PAD 20 2
-2 0   R.  0
0  70  0F  90   400 0
PAD 21 2
-2 0   R   0
0  70  0F  90   400 0
PAD 22 2
-2 0   R   0
0  70  0F  90   400 0
PAD 23 2
-2 0   R   0
0  70  0F  90   400 0
PAD 24 2
-2 0   R   0
0  70  0F  90   400 0
PAD 25 2
-2 0   R   0
```

```
0  70  OF  90   400 0
```

```
message window
Enter item name  ( * = all; eg:  74* = all items starting with 74)
Select Action!
```

Actions: Exit = Esc

## 5-5-9 CON25P 的 Pad_Stack 資料編修後以 Esc 跳出所顯示之資料畫面

◎說明：鍵入 S （Save）以存檔。

```
              PADS PARTS LIBRARY MANAGER Version 4.11
CAD Software Inc. Copyright  (C)  1986-1990                   Mon Oct 12
LIBRARY : USR      PCBDECAL   ITEMS :    4   ITEM NAME :      UNITS : I
edit window
CON25P              1000  1000  590   330   0    0 25 14
T0      0     0     0
T109    0     109   0
T218    0     218   0
T327    0     327   0
T436    0     436   0
T545    0     545   0
T654    0     654   0
T763    0     763   0
T872    0     872   0
```

```
T981    0     981    0
T1090   0     1090   0
```

```
message window
Select Action!
Select Action!
```

Actions：Find，Next，Prev，Save，Delete，Edit，Write，Read，Listdir，Units，Help，Bye

PADS PARTS LIBRARY MANAGER Version 4.11

## 5-5-10 *CON25P* 的 *Pad_Stack* 資料編修後存檔時所顯示之資料畫面

◎說明：訊息欄（message window）表示該零件資料裡面已有，詢問是否要將剛編修完的資料覆蓋過原有的資料。此時你當然要鍵入〝Yes〞

```
CAD Software Inc. Copyright (C) 1986-1990                Mon Oct 12
LIBRARY：USR      PCBDECAL   ITEMS：   4   ITEM NAME：     UNITS：I
edit window
CON25P            1000  1000  590   330   0    0 25 14
T0      0     0      0
T109    0     109    0
T218    0     218    0
T327    0     327    0
T436    0     436    0
T545    0     545    0
```

```
T654   0   654   0
T763   0   763   0
T872   0   872   0
T981   0   981   0
T1090  0   1090  0
```

```
message window
Part Decal item exists < CON25P >
Overwrite Item? (Y/N)
```

Yes，No

## 5-5-11 CON25P 的 Pad_Stack 資料存檔後所顯示之資料畫面

◎說明：最後以BYE指令跳出Plib即完成CON25P零件的全部製作過程。

```
            PADS PARTS LIBRARY MANAGER Version 4.11
CAD Software Inc. Copyright (C) 1986-1990              Mon Oct 12

LIBRARY : USR     PCBDECAL  ITEMS :   4  ITEM NAME :    UNITS : I

edit window
CON25P            1000  1000  590   330   0    0 25 14
T0     0    0    0
T109   0    109  0
T218   0    218  0
T327   0    327  0
```

```
T436   0     436   0
T545   0     545   0
T654   0     654   0
T763   0     763   0
T872   0     872   0
T981   0     981   0
T1090  0     1090  0
```

```
message window
Overwrite Item? (Y/N)
Select Action!
```

Actions：Find，Next，Prev，Save，Delete，Edit，Write，Read，Listdir，Units，Help，Bye

※關於編修零件資料的格式可用 H （HELP）得知。

# 第六章

# SMD與多層板

## ⑥-① 多層板

所謂多層板（ Multi Layer ），是指4層以上的印刷電路板，多層板是在玻璃纖維板的內部，插入幾層銅箔，對於製作過程的精密度要求相當高。一般4層板當中，第2層多作爲GND而第3層則作爲VCC，銅箔走線則分佈在1、4兩層。

## ⑥-② SMD

SMD〝Surface Mounting Device〞，表面黏著的零件，如圖1.26不須鑽孔，由於SMT（ Surface Mounting Technology ）表面黏著技術的提高。且它的體積小，目前廣泛的被使用。

# ⑥-③ 製作多層板的步驟

## 6-3-1 設定層數 *F2 SetUp-F4 Params*

PADS-2000的預設值爲2層，進入 F2 SetUp- F4 Params將 Max Routing Level: 2→4，如圖6.1

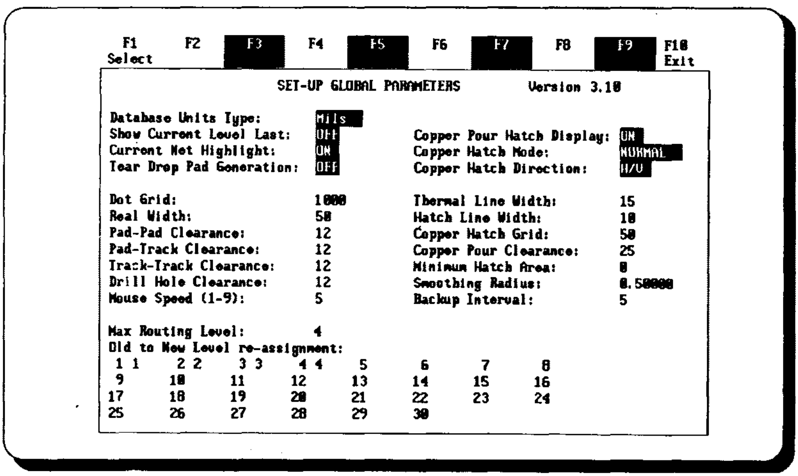



圖6.1 設定層數

## 6-3-2 設定網路層線 *F2 SetUp-F5 Net-Attr*

將圖6.2的信號線OFF，如圖6.3.祗有 +5v和GND鼠線。圖6.2的參數在第8.6節有詳細說明。

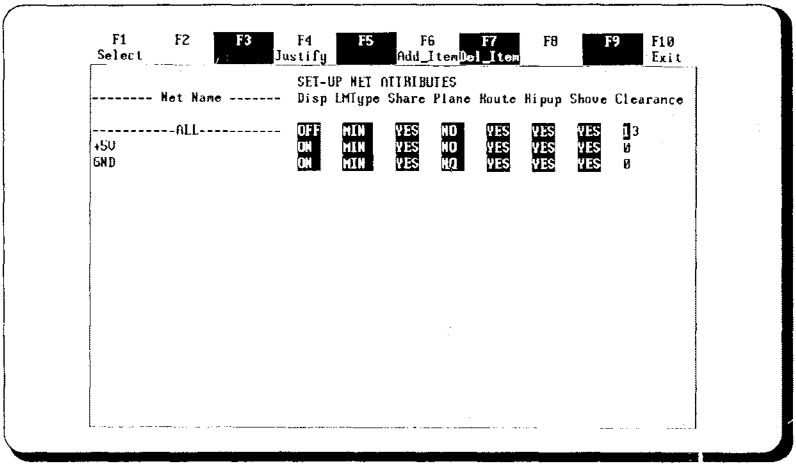



圖 6.2　設定＋5V/GND ON

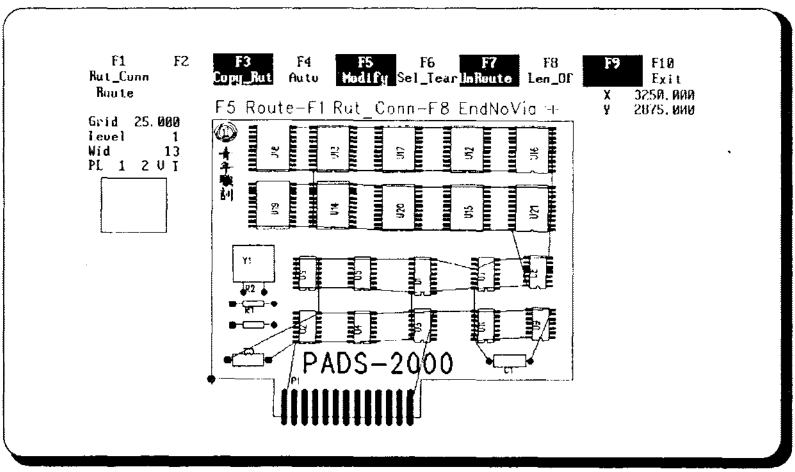



圖 6.3　僅顯示＋5V/GND的鼠線

## 6-3-3 設定貫孔模式 *END WITH VIA*，*F5 Route-F1 Add_Crn-F8 EndVia*

將Vcc與GND打入第3層與第2層，將[F8] EndNoVia改爲[F8] EndVia用直接命令（Modeless Command）[E] [←Enter] 如圖6.4在訊息欄出現：

```
Route End Type = END WITH VIA
```

以[F1] Rut_Conn將所有的+5V及GND的接腳走線一小段再按[F8] EndVia，如圖6.4。此時鼠線仍浮在第1層。

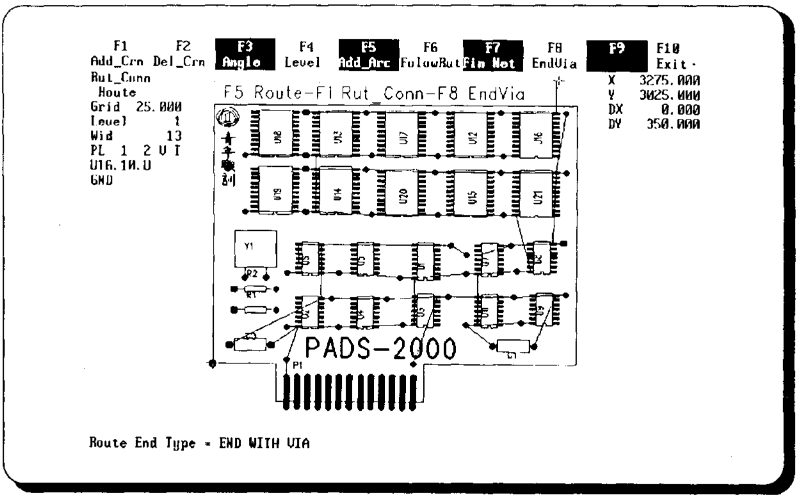



圖6.4 設定END WITH VIA

## 6-3-4 完成+5V/GND走線

如圖6.5將+5V及GND的Disp = PR2，Plane = Yes設定完成後，如圖6.6鼠線已全部消失。

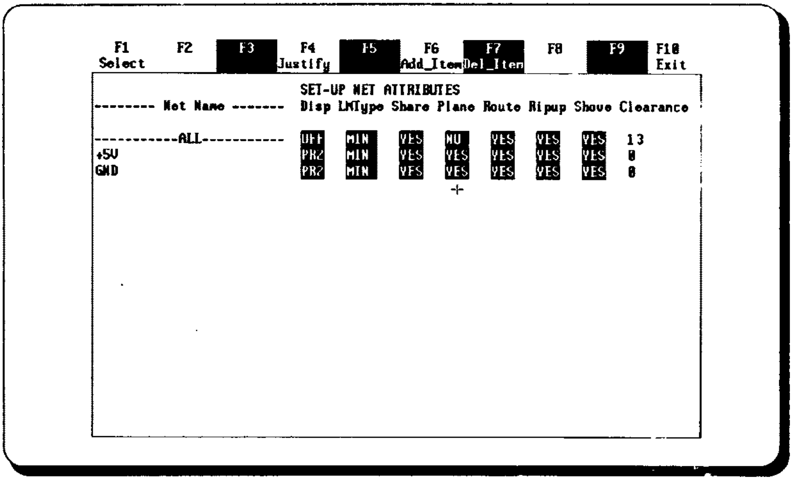



圖6.5　設定+5V/GND為PR2模式

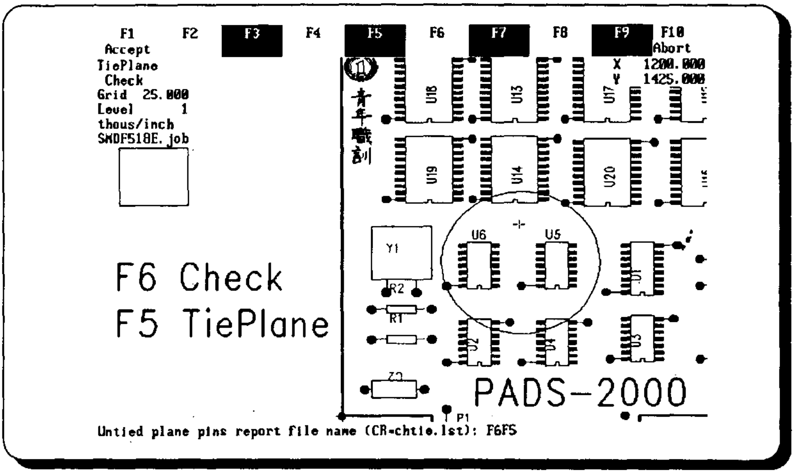



圖 6.6 TiePlane的檢查

## 6-3-5 檢查 *+5V/GND*走線 *F6 Check-F5 TiePlane*

執行[F6] Check- [F5]TiePlane時要求給予一個檔名，如圖6.6，系統會將錯誤訊息存入該檔，再接[Alt] [9] 讀出該檔將錯誤訊息列在CRT上。

如圖6.7發現還有6點GND未完成走線。繼續完成直到正確爲止，如圖6.8已無任何錯誤訊息。

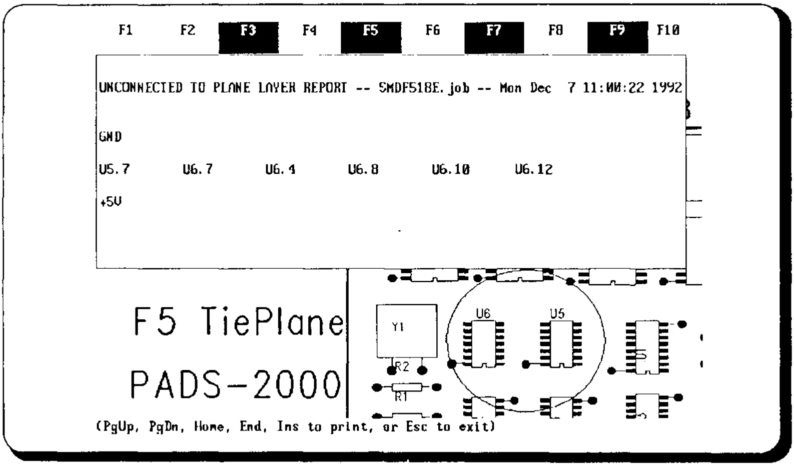



圖6.7 顯示錯誤訊息

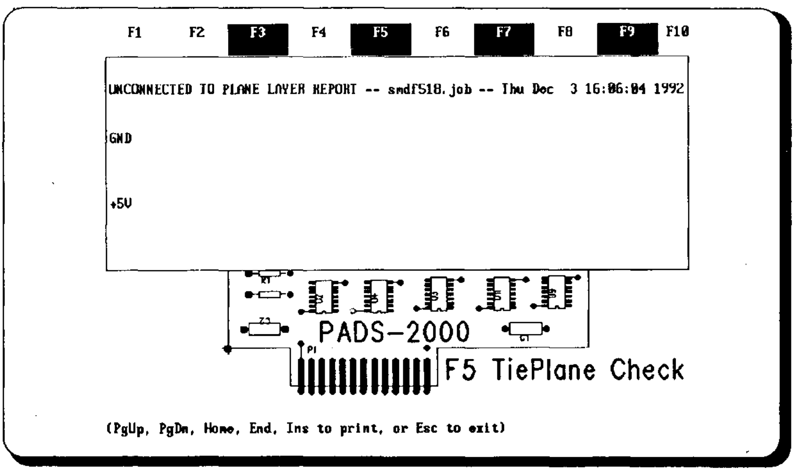



圖6.8 完全正確的電源走線

## 6-3-6 列印 *F9 CAM*

在圖6.9選 Power/Ground Plane及選第2與25層。在圖6.10選要列印的項目。在圖6.11選Power/Ground Net Names: GND鍵入GND，接地的網路名稱，圖6.12爲列印第2層GND的十字孔圖（Thermal Pads），每個GND點均爲十字孔，圖6.14爲放大10倍的十字孔（Thermal），在製作底片時黑白會相反。同理列印POWER依圖6.9到圖6.11的步驟即可完成第3層VCC的的十字孔圖，如圖6.13。

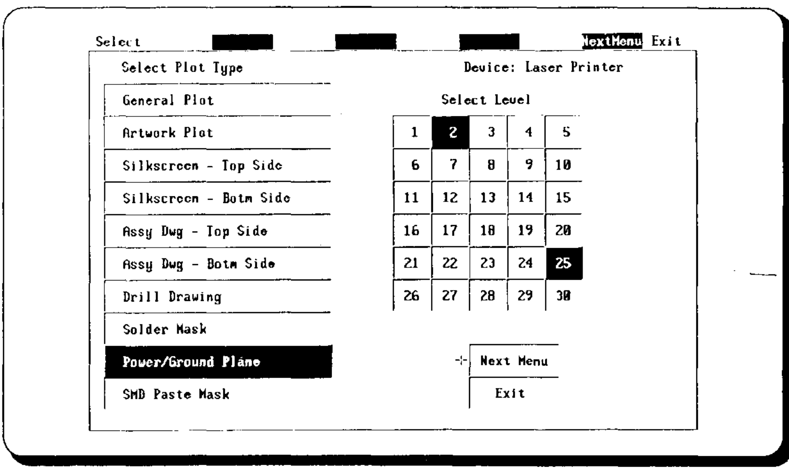



圖6.9 選Power/Ground項

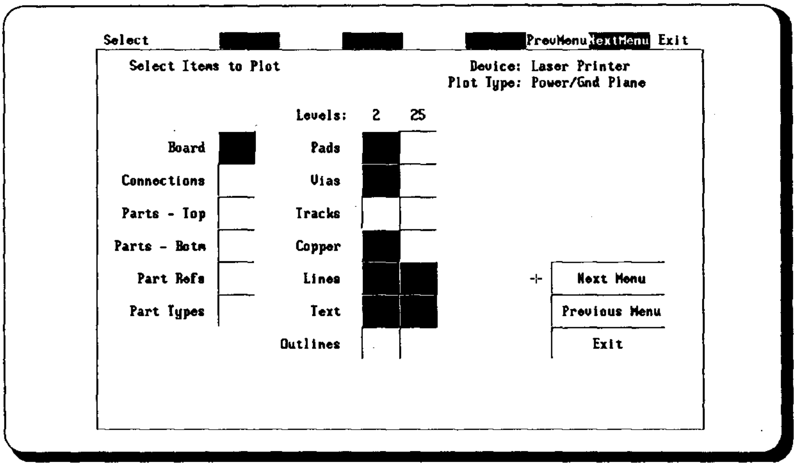



圖6.10 選列印項目

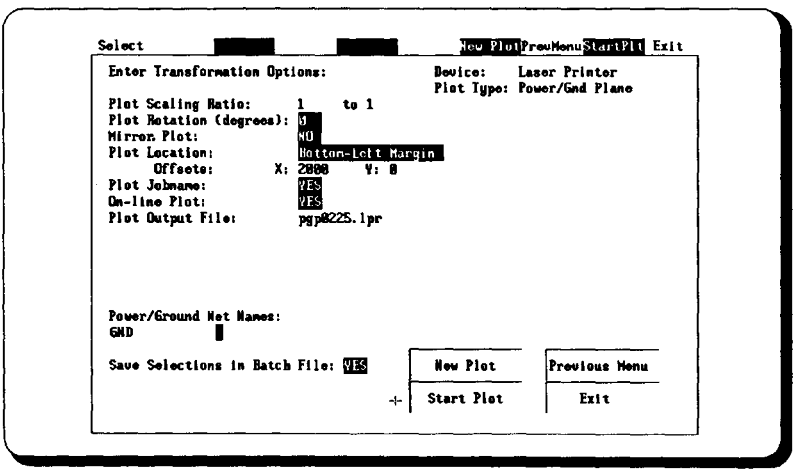



圖6.11 設定列印參數

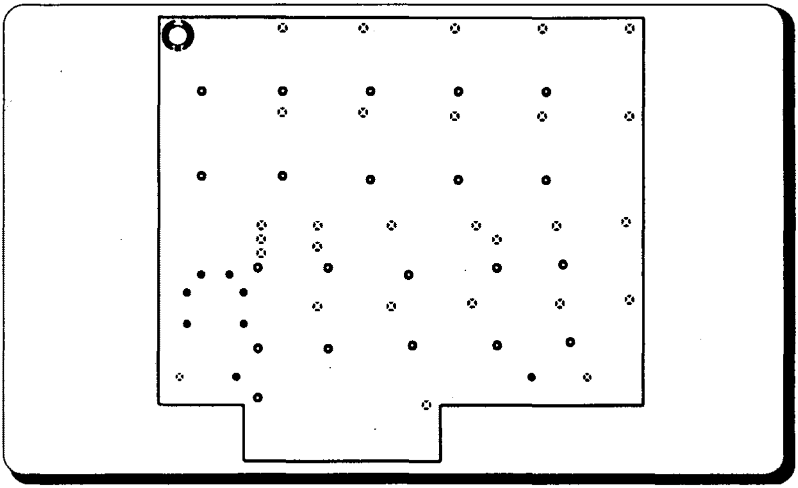


圖 6.12　GND的十字孔（Thermal Pad）

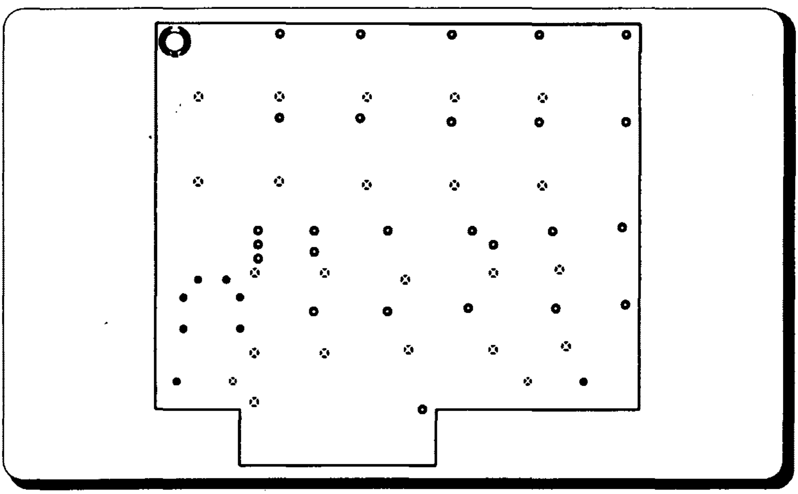


圖 6.13　＋5V的十字孔（Thermal Pad）

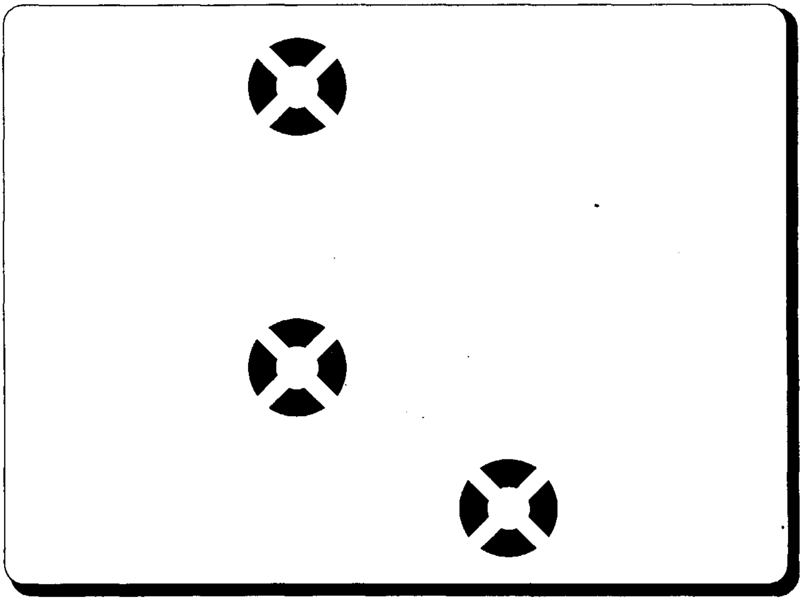


圖 6.14　放大10倍的Thermal Pad

# 第七章

# F1 In/Out讀檔/存檔

## ⑦-① 概論

本章介紹如何進行檔案的存取。以及 PADS-2000 中各種工作檔案的型態。PADS-2000的工作檔案有下列2種：

1. .JOB工作檔，這是PADS-2000中，最主要的工作檔案。

2. .ASC文字檔，是以ASCII碼所編寫成的工作檔案，可以使用PE2或是PEDIT等文書處理軟體直接觀看或修改。

3. .FNN檔，是以FutureNet（FutureNet一種PCB Layout的軟體）

4. .NET檔，由Schema（Schema一種電路繪圖軟體）轉換出來的文字格式檔案。也可用文書處理軟體進行編修，但只能載入PADS-2000而不能寫出。

以上In/Out的各個檔案都存在\PADS\FILES\次目錄之內。

[F1] In/Out的功能總表

```
In/Out
1 Job In
2 Job Out
3 Ascii_In
4 AsciiOut ——1 Select
5 FutNetIn    2 PADS2000
6 Conv_In     3 Pcb 4
7 SchemaIn    4 Pcb 5
8 OnTheFly    5
9 EraseJob    6
0 Exit        0 Exit
```

# ⑦-② 開始進入In/Out

在主功能選擇[F1] In/Out，其[F1] Job In是由DISK讀取工作檔到記憶體內[F2] Job Out是將記憶體中的工作圖以.JOB檔存入硬碟。如圖7.1

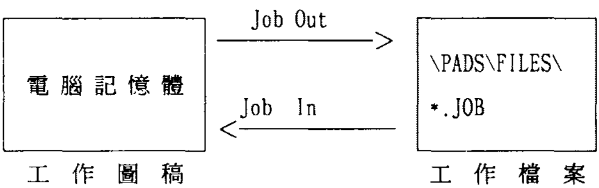



**圖7.1 存讀檔案流程**

## ⑦-③ 載入一個JOB檔F1 In/Out- F1 Job_In

選用 [F1] Job in，在訊息欄出現：

```
Job input file name(CR=*.job):
```

直接輸入工作檔案的全名而用不必輸入.job，或直接按 [←Enter] 出現一個視窗列出所有的*.JOB檔如圖7.2。

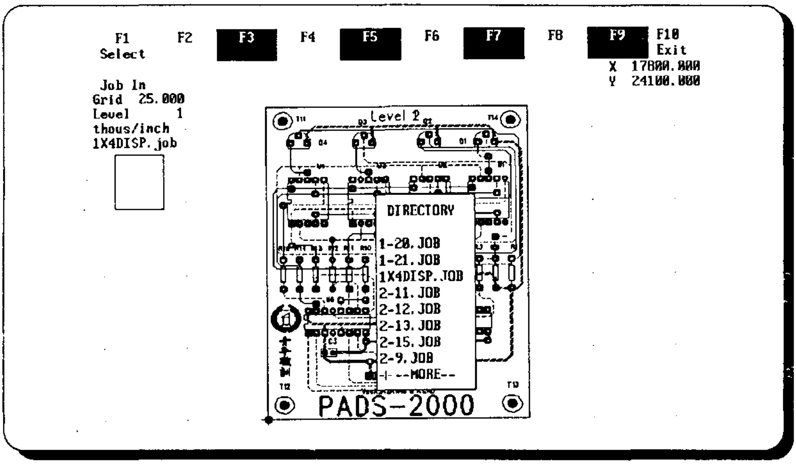



圖7.2 選擇輸入檔案

系統將會在工作區中央列出\PADS\FILES\內所有的.JOB檔，用MOUSE左鍵從中選取一個檔案，如果在記憶體中已有一個工作檔案，又要載入一個檔案時，原先存在記憶體中的.JOB會被覆蓋。在訊息欄出現：

```
Job already in memory OK to overwrite with new input job (Y/N)?
```

載入該檔案時若系統找不到，在訊息欄出現：

```
Can't open file C：\PADS\files\xxx.job
```

## ⑦-④ 將.JOB檔存入磁碟F1 In/Out- F2 Job_Out

Job_Out是將記憶體中的工作圖以.JOB檔存入硬碟，在訊息欄出現：

```
Job output file name (CR=p2000.job) :
```

要求使用者輸入一個檔名，如果直接按 Enter 則工作檔直接存入\PADS\files\內的 P2000.JOB檔案中。如果\PADS\files\次目錄內已經有相同的檔名，在訊息欄出現：

```
Overwrite file [C：\PADS\files\xxx.job] Y/ (N) ?
```

是否要將原來的檔案覆蓋當輸入檔名後，多重顯示作欄會顯示〝Working .....〞的字樣並開始計數。給檔案命名時，請依DOS的規則，不要用特殊字元，如：@!%#$^{ }以及SPACE等符號。

# ⑦-⑤ 文字檔載入F1 In/Out-F3 AsciiIn

此功能操作與[F1] Job In類似但是所載入的是Ascii，而載入的速度也比.JOB檔慢很多。選用[F3] AsciiIn_In，在訊息欄出現：

```
Ascii input file name (CR=*.ASC) :
```

輸入檔名後按[Enter]，接著系統又問：

```
Error output file name (CR=p2000.err) ?
```

輸入錯誤報告的輸出檔名並按[Enter]後，系統便開始載入Ascii碼的檔案如果\PADS\files\次目錄內無此檔名，在訊息欄出現：

```
Append File [C:\PADS\files\p2000.err] Y/ (N) ?
```

是否要產生P2000.ERR的檔如果沒有錯誤發生，在訊息欄出現：

```
*** NO ERROR FOUND ***
```

如果再載入一個ASC檔時會附加到原有的工作圖上。

## 7-5-1 讀入零件列表時的錯誤訊息

當以 [F1] In/Out-[F3] Ascii_In讀入一個NETLIST的Ascii檔案時，系統將會檢查是否有錯誤發生，將錯誤訊息存入檔案式由列表機印出，可能產生錯誤訊息如下：

錯誤訊息：

```
No *PADS-PCB found at begining of file.
```

處理方式：加上抬頭〝*PADS-PCB*〞

錯誤訊息：

```
Expecting a valid *XXX* command statement.
```

處理方式：檢查ASCII檔案時的指令列開頭是否有〝*〞，以及指令描述是否正確。

錯誤訊息：

```
No *End command Found at end of file.
```

處理方式：在最後一列加上〝*END〞

錯誤訊息：

```
Bad 〝*Parts*〞 Ascii Data line formate零件序號
```

處理方式：檢查該零件的零件資料諸如序號、型號、外觀是否正確無誤。

讀入網路列表時的錯誤訊息如果由PADS-LOGIC轉出的NETLIST則以

下的錯誤訊息幾乎不可能發生。

錯誤訊息：

```
Part name not found接點。
```

處理方式：回到電路圖中找該零件有無此接點。

錯誤訊息：

```
Bad *Signal data line
```

處理方式：回到NETLIST修正該網路接點的錯誤部份。

錯誤訊息：

Mixing Nets：

例如：U1.1 U2.1 C2.1

U2.1 U3.1 C2.2

處理方式：和兩個不同的信號網路連接在一起，接點重覆使用回到NETLIST訂正。

錯誤訊息：

```
Bad *Connections Ascii Data Line Formate接點A接點B
```

處理方式：接點格式錯誤，可能是使用了不合法的字元，或是接腳編號不是數字。

# ⑦-⑥ 文字檔輸出F1 In/Out-F4 AsciiOut

[F4] AsciiOut可以用來將記憶體中的檔案以.Asc檔存入硬碟。選用[F4] AsciiOut，CRT中央將會出現一個視窗如圖7.3請使用者以MOUSE選擇想要輸出的項目，其中各項目說明如下：

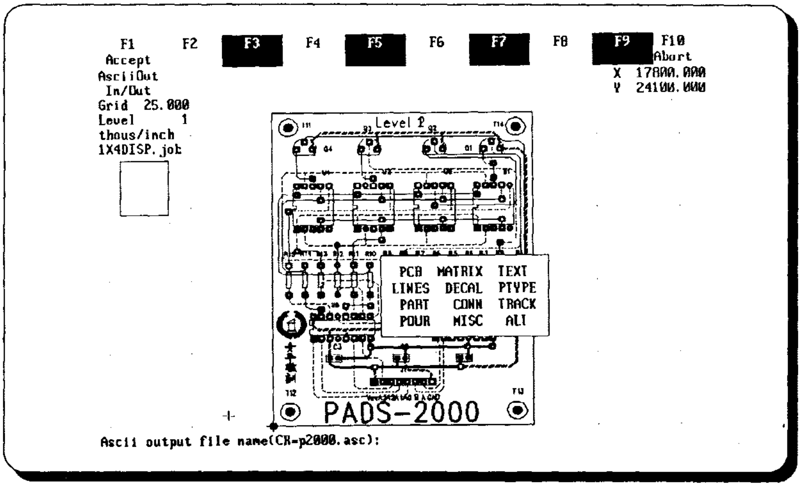



圖7.3　選擇Asciiout項目

PCB　　：工作圖的各種背景參數。例如顯示顏色，單位，層數，格距等。

MATRIX　：將零件放置在預設的陣列上的資料。

TEXT　　：工作圖上各類文字的位置，大小等資料。

LINES　：工作圖上各種幾何線條，包括板框，零件外框線，以及2D_Lines之幾何線條等資料。　( 、LD)

(、PD) DECAL ：（PART DECAL）工作圖中所有零件的外觀等資料。

(、PT) PTYPE ：（PART TYPE）工作圖中所有的零件型號等資料。

PART ：零件序號及位置。

CONN ：尚未完成的鼠線。

TRACKS ：已完成的銅箔走線。

ALL ：ALL，即包含上列所有的資料。

選好之後，在訊息欄出現：

```
Ascii output file name (CR=P2000.asc) :
```

入檔名後，系統將工作圖以文書格式存入該檔或由列表機印出。以.ASC檔作傳輸比.JOB檔慢，在下列情況下，適用.ASC檔作資料的傳輸：

1. 將工作圖以AsciiOut後，以文書編輯軟體（如PE2）編修後再以Ascii In讀回記憶體。
2. 作為其它電路繪圖軟體（如PADS-LOGIC）檔案轉換的界面。

   在執行AsciiOut的過程當中，新增了一項詢問：

   ```
   Make Mitre to Arcs or Lines Conversion ?
   ```

   其目地是在詢問你是否要將Mitre之轉角轉換成一般平常的Track線段？

   若回答〝Y〞則將Mitre轉換成一般平常的Track線段。

   若回答〝N〞則將Mitre保留。因為不同的轉換程式會產生不同的Mitre設定參數。

## ⑦-⑦ 載入一個FutureNet檔案F1 In/Out-F5 FutNetIn

[F5] FutNetIn可以用來載入由FutereNet所轉換出來的文書格式檔案，選[F5] FutNetIn在訊息欄出現：

```
FutureNet input file name (CR=*.net) :
```

輸入檔名後，在訊息欄出現：

```
Error output file name (CR=p2000.err) ?
```

給予一個檔名以存放讀入時發生的錯誤訊息。直接按[←Enter] 由列表機印出錯誤訊息。接著在訊息欄出現：

```
Stripe Out Gate Info and Duplicate Parts From Input File Y/N ?
```

例如U1A，U1B爲同一個IC回答 [Y]，否則PADS-2000會將U1A及U1B視爲分離的零件。

依序回答訊息欄的問題

Part Type Attribute [3]>零件的型號，如74LS00

Part Value Attribute [4]>數值，如1K，0.1u

Part Tolerance Attribute [6]>誤差，如5%、0.1%

一般而言，應與預設值相同。如果不須要這些欄位的資料，回答 [0]。接著在訊息欄出現：

```
Not Connected Pins Net Name >
```

通常直接按 [←Enter] 即可。接下來 PADS-2000便開始進行檔案的載入和轉換，如果沒有錯誤發生的話，系統將會出現：

```
** NO ERRORS FOUND **
```

如果以有錯誤發生，系統將出現：

```
INPUT ERRORS FOUND
```

未使用到的零件接腳如何處置，有三種處理方法：

1. 直接按 [←Enter] 表示未使用到的接腳皆爲浮接（Floating）。
2. 指定一未使用到的 NET，讓所有的未使用到的接腳都接在一個未使用到的NET上。
3. 將所有未使用到的接腳接到VCC或GND。

以上三種方法不是很恰當，例如有一個 7400的 Gate未用到時輸入接腳與輸出接腳接在一起時會有何結果呢？

**☆建議** 最好用PADS-LOGIC繪圖轉成PADS-2000的網路格式，再由 [F1] In/Out-[F3] Ascii_In讀入，則一切會很順利。

## ⑦-⑧ 讀入Conv_In檔案F1 In/Out-F6 Conv_In

讀入Conv_In系統繪製電路圖，轉換方法與FutureNet類似。

## ⑦-⑨ 讀入SCHEMA檔案F1 In/Out-F7 SchemaIn

讀入SCHEMA系統繪製電路圖，轉換方法與FutureNet類似。

## ⑦-⑩ 空中飛人法F1 In/Out-F8 OnTheFly

在第3章有詳細說明

## ⑦-⑪ 清除圖稿F1 In/Out-F9 EraseJob

清除記憶體內的工作圖用 [F9] EraseJob 選擇此項功能，在訊息欄出現：

```
!! MAKE SURE YOU SAVED JOB TO DISK !! OK to erase Job Y/ (N) ?
```

確定在CRT上的工作圖已經存入硬碟，回答 [Y]，則回到PADS-2000的起始狀態。

# 第八章

# F2 SETUP設定參數

# ⑧-① 功能概述

F2 SetUp是設定工作圖的各種背景參數

F1.Display 設定各項資料在螢幕上所顯示的顏色。

F2.Pads 設定各銲點的型狀及大小。

F3.Sizes 設定文字大小，線寬等資料。

F4.Params 總體參數的設定。

F5.Net-Attr 鼠線屬性設定。

F6.Macros 巨集指令設定及存取功能。

F7.Routing 設定斜交角參數及PADS-SuperRouter檔案轉換之參數。

F8.LibPath 零件庫路徑設定。

F9.Origin 板框的原點設定。

當開始一張新的工作圖時， PADS-2000 會執行系統所設定的值， 這些值都儲存在STARTUP.ASC的檔案中，若有任何的更改，會將更改後的值跟隨著工作圖一起儲存。

F2 SetUp 功能總表

```
1 Display
2 Pads-------------------------------------1 Select  -1 Select
3 Sizes                                    2 ListAll  2
4 Params                                   0 Exit     3
5 Net-Attr---------------------------------1 Select   4 AddPin
6.Macros  -----------------------1 Status  2          5 DelPin
7.Routing ----------1 Mitres    2 LoadFile 3          6 AddLvl
8.LibPath -1 Select 2 SR-Parms  3 Save     4 Justify  7 DelLvl
9 Origin   2        3           4 Del_Mac  5          8
0 Exit     3        4           5          6 Add_Item 9 Complete
           4 AddLib 5           6          7 Del_Item 0 Exit
           5 DelLib 6           7          8
           9 Complete 0 Exit    0 Exit     0 Exit
           0 Exit
```

其操作方法詳述如下：

# ⑧-② CRT顏色控制F2 SetUp-F1 Display

在〔F2〕SetUp的工作區內最上方有16種彩色方塊，〔F1〕Display以供使用者設定12種資料的顏色，如圖8.1工作區變為一個大調色盤，如果以下的各項資料中， 想要改變顏色， 只要將 MOUSE 移到該項目上， 按下 MOUSE 左鍵， 便可以將目前所選取到顏色加到該項目上。 在彩色帶的下方分別有幾個方框，其作用如下：

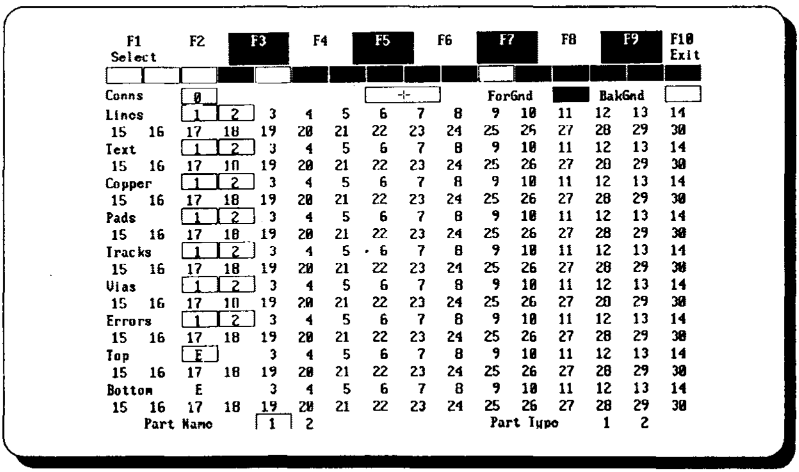



*圖 8.1 調色盤*

選色：在ForGnd左方，使用者可以藉MOUSE左鍵，在上方的彩色帶中選色，則中央長方型外框顏色會跟著改變。

ForGnd（前景顏色）：在選色欄右方，代表在工作圖中各項資料的顏色。

BakGnd（背景顏色）：工作圖的底色，在本列最右方代表工作區背景的顏色。

**※避免前景與背景的顏色相同，否則在CRT看不到任何文字及圖形**

Conns ：（CONNECTIONS）代表Pad之間的鼠線。

以下分別為Lines，Text，Copper，Pad，Track，Vias，Errors在它們後面跟著從1到30的數字。1到30代表從第1層到第30層，這30層並不是完全用來Route線用的。

例如有的層面是用來做為電源層（Power Plane）資料，有的層是用來存放孔徑圖，有的層只是用來存放一些與電氣特性無關的文字或圖形等。如果要將各層面的資料顯示出來，只要將它設定不同顏色的底色即可。

Lines ：工作圖上的各種幾何線條（2D_Lines）。

Text ：以文字形態顯示於工作圖上。

Copper ：銅箔面。

Pads ：用來連接零件接腳及PC板的銲點。

Tracks ：已經完成走線的銅箔線。

Vias ：用來導通層與層間的貫孔。

Errors ：在執行[F6] Check-[F1] Spacing功能若線路間太靠近或短路時，將以此顏色用小圓點指示錯誤發生所在位置。

Top/Botto ：分別代表上層與底層零件外的顏色。

在工作區下方，三組零件資料的色框，每組的左方為〝1〞，而右方則設定最大層數值若為兩層板，所以右邊的數字為〝2〞。每一組所代表的意義如下：

Part Name ：零件排序，如IC1，IC2。

Part type ：零件型號，如74LS00，LM555。

## ⑧-③ 各銲點資料設定F2 SetUp-F2 Pads

```
F2 SetUp
 1 Display
 2 Pads ── 1 Select  -1 Select
           2 ListAll  2
 3 Sizes   0 Exit     3
 4 Params             4 AddPin
 5 Net-Attr           5 DelPin
 6.Macros             6 AddLvl
 7.Routing            7 DelLvl
 8.LibPath            8
 9 Origin             9 Complete
 0 Exit               0 Exit
```

圖8.2爲各種形狀的銲點

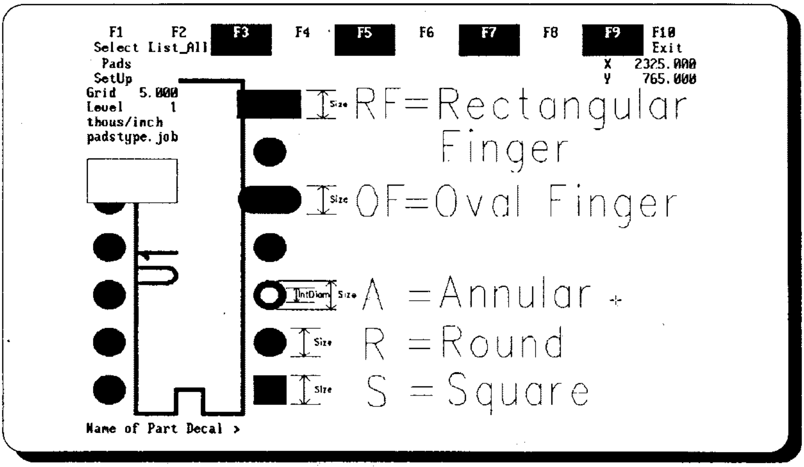



圖 8.2 不同型式的銲點

[F2] Pads，是改變工作圖中的Part Decal接腳銲點的大小、形狀，以及鑽孔之孔徑。但不影響PADS-2000的零件庫內容。選[F2] Pads，在訊息欄出現：

```
Name of Part Decal
```

可以由鍵盤輸入零件外觀，也可以用 MOUSE 在工作圖中選取要的零件外觀，當選取到零件時，螢幕將顯示如圖8.3。

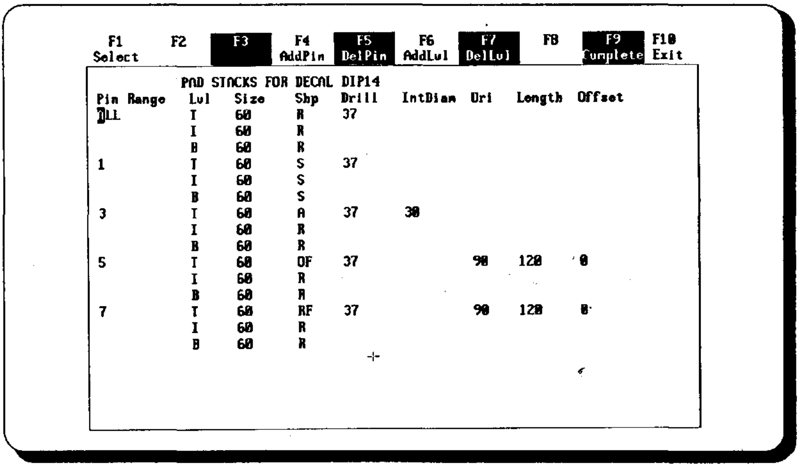



圖 8.3　Pad Stack

| 圖8.3以DIP14爲例所列出的PadStack資料 |
|---|

各項目行所代表的資料如下：

Pin Range　：All所有接腳除第 1.3.5.7腳各自不同外，其餘各腳的資料均相同。

Lvl　：〝T〞(TOP LEVEL)上層、〝I〞(INNER LEVEL)內層、〝B〞(BOTTOM LEVEL)底層，若爲數字，代表特定的層。

Size　：Pad的尺寸大小。如60即60 mils

Shp　：（SHAPE），Pad的形狀。有下列幾種Pad形狀：

R（ROUND）　　圓形

S（SQUARE）　　正方形

A（ANNULAR） 甜甜圈形
O（ODD） O形
OF（OVAL FINGER） 長圓形
RF（RECTANGULAR FINGER）長方形

除了Odd之外，其他Pad的形狀可以參照圖8.3

Drill ：Pad的鑽孔直徑（即用多大的鑽針鑽孔）。

IntDiam ：（INTERNAL DIAMETER），Pad的內徑值

當Shp設定爲A（甜甜圈）時，此欄位須設定爲Pad的內徑值，（Size爲Pad的外徑），此值在Size > Drill > IntDiam之間。當Shp設爲OF與RF兩種時，下列三項資料項目要填入數值：

Ori ：(ORIENTATION)Pad的擺設角度。

Length ：Pad的長度（Size爲Pad的寬度）。

Offset ：爲鑽孔的中心點，與Pad中心點之間偏移的距離，最大不超過Length的一半，否則在訊息欄出現：

```
Finger Offset is outside the pad
```

要求使用者重新輸入新值。

如圖8.4的第4項Offset > 62，圖8.4是有關Offset的範例，以長124 mils，寬50 mils的[RF]型銲點爲例。

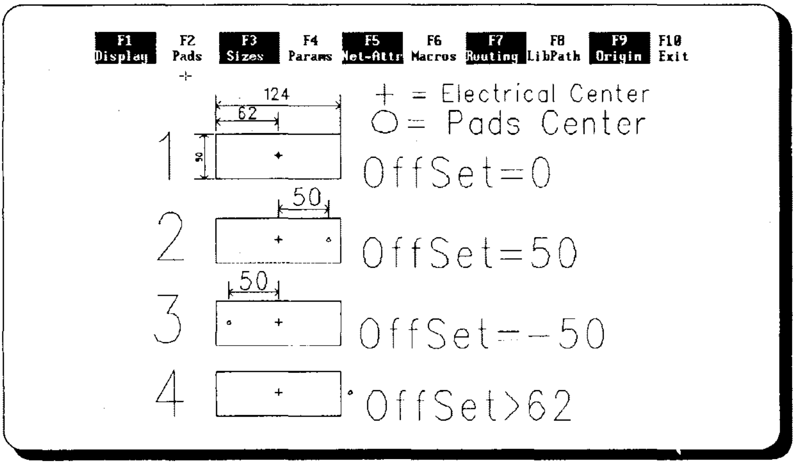



圖 8.4　不同值的 Offset

## 8-3-1 F2 SetUp-F2 Pads-F1 Select-F4 AddPin

[F4] AddPin加入新的接腳定義。選[F4]AddPin之後，在訊息欄出現：

```
Enter new pin number >
```

輸入PIN腳代號之後，工作區便會增加此接腳的各項資料。

## 8-3-2 F2 SetUp-F2 Pads-F1 Select-F5 DelPin

[F5] DelPin，刪除任何接腳定義。選[F5] DelPin，在訊息欄出現：

```
Select pin to delete
```

以MOUSE選定了要刪除的接腳之後，在訊息欄出現：

```
About to Delete pad stack for pin:[X] Confirm [Y/N]>
```

[X]代表接腳代號，若輸入[Y] [←Enter] 或是選[F1] Yes，便可刪除此接腳定義。

## 8-3-3 F2 SetUp-F2 Pads-F1 Select-F6 AddLvl

[F6] AddLvl（ADD LEVEL）作用是加入一個新層以供定義。

選[F6] AddLvl之後，在訊息欄出現：

```
Select pin to which new level is to be added >
```

以MOUSE選定接腳後，在訊息欄出現：

```
Enter new level for pin X >
```

X代表接腳編號，輸入新的層數，此值介於2到30之間。

## 8-3-4 F2 SetUp-F2 Pads-F1 Select-F7 DelLvl

[F7] DelLvl（DELETE LEVEL）刪除一個〝層〞的定義。

選 [F7] AddLvl之後，在訊息欄出現：

```
Select pin to which new level is to be leleted
```

用MOUSE選取所要的接腳之後，在訊息欄出現：

```
Select level to delete
```

用MOUSE選定所要刪除的層。選定後在訊息欄出現：

```
About to delete level:[n] on pin:[x] - Confirm [Y/N]
```

再會要求使用者確認，當一切資料都設定完畢之後，選 [F9] Complete便將所改變的 PadStack 在工作圖中顯示，若設定的資料未完整或錯誤，均無法以 [F9] Complete完成 Pads的設定，同時系統也會將 MOUSE停在錯誤發生的欄位。

## 8-3-5 F2 SetUp-F2 Pads-F2 ListAll

[F2] ListAll 將工作圖中所有零件外觀（PART DECAL）及各接腳的PadsStack顯示在CRT，如圖8.5。

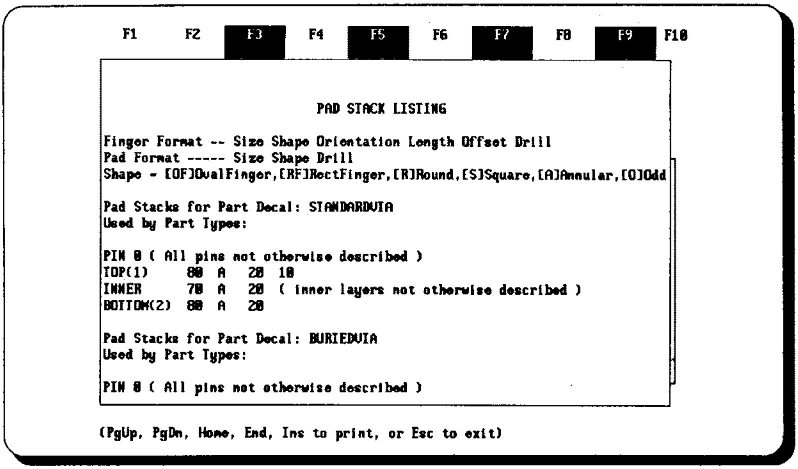



圖 *8.5　Pad_Stack*總表

依照訊息欄的指示，藉著鍵盤右方的數字鍵作 PadStack 的顯示及列印控制（請先將〝Num Lock〞關掉）。

[PgUp]：列表上捲一頁。

[PgDn]：列表下捲一頁。

[Home]：回到列表頂端。

[End]：到列表的底端。

[Ins]：由列表機印出PadsStack的資料。

[Esc]：跳離PadsStack的列表畫面。

## ⑧-④ 線寬，文字尺寸設定F2 SetUp-F3 Sizes

[F3] Sizes設定工作圖中所有線形資料，如圖8.6包括, Board outline，2D_Line，Part Outline，Track，Copper Outline，零件參考序號，Text等。

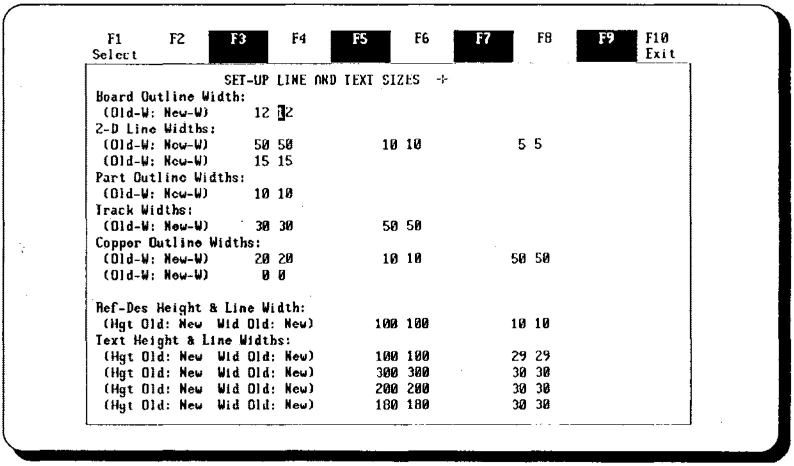



圖 *8.6* ．*Size*設定表

每一種尺寸值都是成對。左半邊是原先值右半邊則可重新設定的新尺寸值。用 MOUSE 移到要修改的尺寸值的欄位，再輸入新的值即可。而每一項尺寸項目所代表的資料詳述如下：

Board Outline Width：板框的線寬。

2D_Line Widths：2D_Line線寬。

Part Outline Widths：零件包裝外框線的線寬。

Track Widths：銅箔走線的線寬設定。

Copper Outline：銅箔面輪廓線與內部網線的線寬。

Ref-Des Height & Line Width：零件序號的字體高度和線寬。

Text Height & Line Width：文字的高度和線寬。

## ⑧-⑤ 設定系統整體參數值F2 SetUp-F4 Params

[F4] Params是設定系統的整體參數詳述如下，如圖8.7

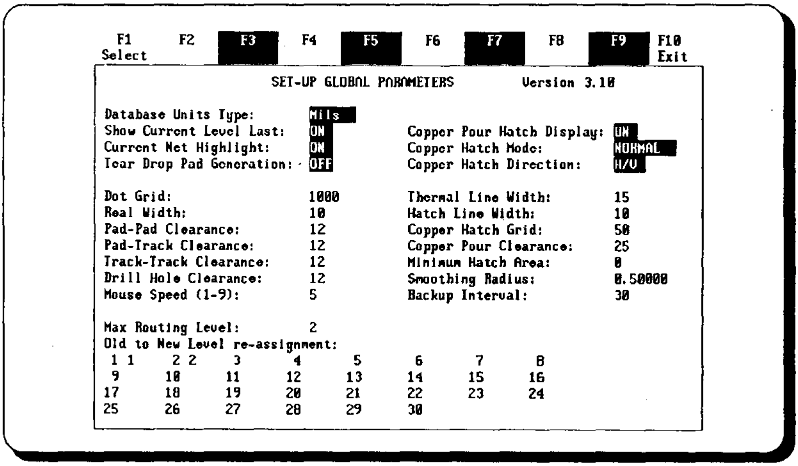



圖 *8.7* 參數設定表

其功能分別：

Database Units Type：系統所使用的長度單位（公/英制）。

公英制單位的設定，共有三種單位：MILS，METRIC，INCHES，用 MOUSE 左鍵，作循環切換選擇，而其他相關參數都隨之改變。

Show Current Level Last：目前的工作層資料顯示優先順序最高與否。

與直接命令（MODELESS COMMAND）中的〝D〞作用相同，〝ON〞表示以目前的層上的資料優先在螢幕上顯示〝OFF〞則

螢幕上的各層資料顯示優先順序爲：L0>L1>L2>L3>L4>.....

Current Net Highlight：目前Net反白與否。

與直接命令（MODELESS COMMAND）中的〝H〞作用相同。

當工作於一條鼠線時，如果爲此值

〝ON〞則該鼠線所屬的Net中所有的鼠線，走線與銲點（Pads）都將被點亮。

〝OFF〞則僅有此鼠線與其兩端的銲點（Pads）被點亮。

Tear Drop Pad Generation：淚滴狀銲點顯示與否。

淚滴狀銲點產生之切換。淚滴狀銲點之主要功能爲增加貫孔之導電面積，提昇PCB生產的成功率。

☆**建議　先將Tear Drop Display功能設定爲OFF，以減少ReDraw時間。**

Dot Grid：螢幕上作爲長度參考的格點間距。

螢幕上的距離參考格點之間的點距設定，系統 Dot Grid 預設值是1000。

Real Width：線寬顯示的參數值。

與直接命令（MODELESS COMMAND）中的〝R〞作用相同。

設定螢幕上所有的線形資料以實際線寬顯示的下限值。　除了Copper外，如果其線寬小於此值，僅顯示其中心線。

Pad-Pad Clearance：銲點與銲點間的安全距離設定值。

Pad-Track Clearance：銲點與銅箔走線間的安全距離設定值。

Track-Track Clearance：銅箔走線與銅箔走線間的安全距離設定值。

Drill Hole Clearance：貫孔間的安全距離設定值。

Mouse Speed（1-9）：MOUSE移動速度之參數值。

MOUSE移動速度設定，範圍從第1級至第9級。視MOUSE的靈敏

度而定。

Copper Pour Hatch Display：

鋪銅箔區顯示切換，設定OFF時，只顯示鋪銅箔區及銅箔禁區之外的框線。

☆**建議** 將此項設定爲OFF，以減少REDRAW時間。

Copper Hatch Mode：銅箔顯示模式切換，共分3種：

（1）NORMAL：依所設定之值顯示

（2）NO HATCH：只顯示外框線

（3）SEE THRU：只顯示中心線

Copper Hatch Direction：

網狀型銅箔鋪銅方向：①DIAG：45度及135度交錯網狀

②H/V：水平及垂直交錯網狀

Thermal Line Width：與銅箔導通相接Pad之十字線的線寬。

Hatch Line Width：網狀銅箔之線寬。

Copper Hatch Grid：鋪銅格點距離之設定。

Copper Pour Clearence：銅箔與Pad及Track的安全距離設定值。

Minimum Hatch Area：智慧型鋪銅之銅箔的顯示切換及模式，最小銅箔面積。最小銅箔區域，比設定值小的銅箔區則不鋪銅。

Smoothing Radius：銅箔外框線弧度設定，避免產生銳角而造成短路。

Backup Interval：工作圖自動備份的時間間隔。

系統自動備份的時間間隔，範圍從1-30分鐘，系統的預設值是5分鐘。BACKUP功能，是每隔一段時間，便會將目前記憶體中的工作圖自動地備份到P2000.JOB檔。

Max Routing Level：工作圖的最大電氣特性層數。代表此工作圖的走線層總數。

PC板的層數設定這裡指的層(Layer)，是指電氣特性層(Elctrical Layer)。也就是指一片PC板中，實際包含銅箔走線的層。如走線層(Routing Layer)和電源層(Power Plane)。以別於其他與電氣特性無關的層，如防銲面，文字面等。系統預設值是2層，始用者在此可以輸入2到30之間的任意數。通常第一層的資料還是放在第一層，而第二層的資料則應搬到最底層去。舉例來說，如果你要製作一片四層的PC板，你必需將Max Routing Level設定爲〝4〞。

PADS-2000將內部的30層作以下的配置：

| | |
|---|---|
| LEVEL 1 | ROUTING LAYER (頂層) |
| LEVEL 2 | GND |
| LEVEL 3 | VCC |
| LEVEL 4 | ROUTING LAYER (底層) |
| LEVEL 5 | " |
| " | " |
| LEVEL 23 | " |
| LEVEL 24 | DRILL DRAWING |
| LEVEL 25 | GND/VCC PLANE |
| LEVEL 26 | SILKSCREEN (TOP) |
| LEVEL 27 | ASSEMBBLY DRAWING (TOP) |
| LEVEL 28 | SOLDER MASK |
| LEVEL 29 | SILKSCREEN (BOTTOM) |
| LEVEL 30 | ASSEMBLY DRAWING (BOTTOM) |

由以上可以看出來，LEVEL 1 到LEVEL 4 爲電氣特性層。而LEVEL 24 到LEVEL 30 是由系統用來存放一些特定的資料，稱爲非電氣特性層(Non-Electrical Layer)。5 到23 層，並無特定用途，可以任意使用。

Old to New Level re-assignment：

此功能，可將工作圖中的各層資料重新排列或是搬移到另一層去。

# ⑧-⑥ 設定網路屬性之參數F2 SetUp-F5 Net-Attr

[F5] Net-Attr（Net Attribute），用來設定工作圖中指定網路的各項性質如圖8.8。

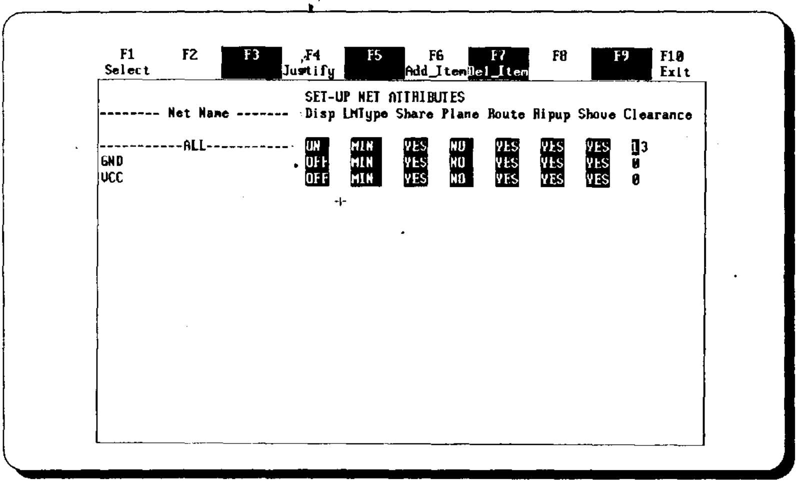



圖 8.8 屬性設定表

[F2] SetUp-[F5] Net-Attr-[F6] Justify，當信號名稱NetName超過25個字元時(最多可達47個字元)，JUSTIFY之功能允許你顯示此欄位信號名稱的右部份或左部份。當一個〝>〞字元出現在此NetName之左邊或右邊，指示出還有較多的字在其所指示的方向。

[F2] SetUp-[F5] Net-Attr-[F6] Add_Item，要改變某一項資料時，將MOUSE移到該欄位，再按下MOUSE左鍵，便可切換該欄位的資料內容。要增加某項網路選[F6] Add_Item在訊息欄出現：

```
Net name to add > ......加入網路
```

[F2] SetUp-[F5] Net-Attr-[F7] Del_Item要刪除某項網路，選[F7] Del_Item，在訊息欄出現：

```
Net name to delete > ....刪除網路
```

輸入網路名稱，可用〝*〞來代表相同網路名稱的網路線例如輸入〝$$$1〞，則代表所有以〝$$$1〞開頭的網路名稱。說明圖8.8中各欄位所代表的功能及性質詳述如下：

Disp：Display of Net，控制Net的顯示方式。有四種

ON ：顯示在NetName下的鼠線及走線都顯示。

OFF ：顯示在NetName下的鼠線及走線全不顯示。

PR1 ：PARTIAL1顯示此組Net中已完成及走線部分，而鼠線部分亦會顯示。

PR2 ：PARTIAL2顯示此組Net中已完成及走線部分，而鼠線部分則不顯示。

**★注意** PR1，PR2對多層板中的PWR及GND才有作用。

LMType：Length minimization type，爲最短距離的形態選擇。
當進行最短距離（Length minimization）時，有6種形態可選擇：

OFF ：不作任何最短距離更改。

MIN ：取直線最短距離。

VERT：（VERTICAL）取垂直方向爲最短距離。

HORZ：（HORIZONTAL）取水平方向爲最短距離。

ECL1：在ECL（Emitter Coupled Logic）電路中系統會先將此Net的輸入/出接腳型態爲〝Load〞&〝Source〞的座標進行計算。

優先以Source端爲中心，用樹狀（Tree）方式向各Load端連線。

ECL2：與ECL1相反，是以Load端向各Source端用樹狀方式連接。

Share：Net在 [F5] Route- [F8] Auto功能中，是否可與其相鄰的銅箔面相連接。一般都設定爲〝YES〞。

以下幾項參數是用來作爲，PADS-2000與PADS-SUPERROUTER之間的傳輸參數設定。

Plane：設定此Net是否屬於電源層（POWER/GROUND PLANE）。若爲〝NO〞，則PADS-SUPERROUTER將視其爲一般信號的Net若爲〝YES〞，則PADS-SUPERROUTER將不會對此Net所屬的鼠線進行走線。若爲SMD零件時，PADS-SUPERROUTER會由SMD接腳牽出一條走線（Track），並產生一個貫孔作爲結束。此貫孔會連接到內層電源上。

Route：設定此Net在PADS-SUPERROUTER中，是否要進行走線，如前所述，如某些電源層的Net應當設定爲〝NO〞。

Ripup：自動拆線重新走線在PADS-SUPERROUTER此Net是否可以被拆掉重新走線，一般都設定爲〝YES〞。

Shove：在 [F4] Place的半自動推擠線的過程當中，設YES則允許被推擠改變位置。

Clearance：設定此組Net的安全距離設定值。

# ⑧-⑦ 巨集指令F2 SetUp-F6 Macros

```
F2 SetUp
  1 Display
  2 Pads
  3 Sizes
  4 Params
  5 Net-Attr
  6.Macros────── F1 Status
  7.Routing      F2 LoadFile
  8.LibPath      F3 Save
  9 Origin       F4 Del  Mac
  0 Exit          0 Exit
```

對系統的巨集指令作存、取、修改、以及刪除的工作。

## 8-7-1 顯示巨集指令輔助視窗 *F2 SetUp-F6 Macros-F1 Status*

[F1] Status如圖8.9使用者可看到目前記憶體中可用的巨集指令及其內容。亦可藉下列的控制鍵來控制輔助視窗：

[PgUp]：觀察上一頁的內容。

[PgDn]：觀察下一頁的內容。

[Home]：回到視窗的開頭。

[End]：顯示視窗的結尾。

[Ins]：將所有巨集指令內容由列表機列印出來。

[Esc]：離開巨集指令的輔助視窗顯示。

★提示　以上的功能鍵爲鍵盤上右側的數字鍵，使用時仍應將Numlock功能關掉。

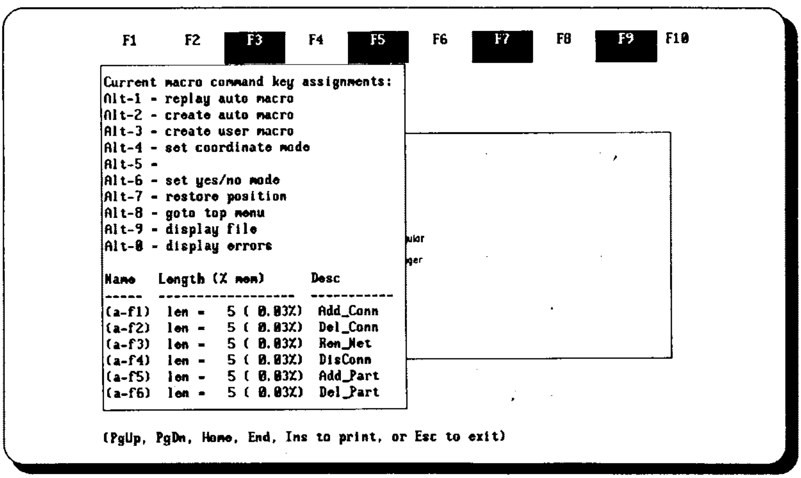



圖8.9　*Macro key* 列表

## 8-7-2 載入一個巨集指令檔案 *F2 SetUp-F6 Macros-F2 LoadFile*

[F2] LoadFile，由硬碟中載入一個巨集指令檔案。當使用者選用[F2] LoadFile時，訊息欄要求載入巨集指令檔案：

```
Name of file to load ? (CR=*.mac)
```

當放棄載入巨集指令檔案時，在訊息欄出現：

```
Load file aborted
```

## 8-7-3 回存一個巨集指令檔案 *F2 SetUp-F6 Macros-F3 Save*

[F3] Save是將記憶體中的巨集指令內容存入硬碟。當使用者選用[F3] Save時，訊息欄要求要存入硬碟的巨集指令的檔案名稱：

```
Output filename: (CR=mac.mac)
```

當放棄存入巨集指令檔案時，在訊息欄出現：

```
Save file aborted
```

## 8-7-4 刪除一個巨集指令 *F2 SetUp-F6 Macros-F4 Del Mac*

[F4] Del Mac由記憶體中刪除一個巨集指令的定義。選 [F4] Del Mac 之後，訊息欄要求給予要刪除的巨集指令名稱：

```
Enter name of macro to delete (* for all marcos)
```

可以輸入要刪除之巨集指令全名，或是輸入〝*〞來刪除記憶體中所有的巨集指令。當放棄刪除一個巨集指令的定義時，在訊息欄出現：

```
Delete macro aborted
```

## 8-7-5 巨集指令的應用與組態

巨集指令適用於一些重覆且複雜的動作。在 PADS-2000 當中，可以用來定義巨集指令的按鍵如下：

1. [Alt] – [A] 到 [Alt] – [Z]
2. [Alt] – [F1] 到 [Alt] – [F10]
3. [⇧Shift] – [F1] 到 [⇧Shift] – [F10]
4. [Ctrl] – [F1] 到 [Ctrl] – [F10]

至於 [Alt] – [1] 到 [Alt] – [0]，則屬於 Auto Macro（自動巨集）。何謂自動巨集？ 自動巨集是由系統本身所提供， 而且也不能作更改。PADS-2000提供了下列的自動巨集：

[Alt] – [1] = replay auto macro重新執行一個自動巨集。

[Alt]－[2] =create/save auto macro製作一個自動巨集。

[Alt]－[3] =create/save user macro製作一個使用者自行定義的巨集指令。

[Alt]－[4] =set absolute/relative coordinate mode絕對／相對坐標的切換（系統預設值爲絕對作標系統）。

[Alt]－[6] =set Yes / No模式設定。

當此巨集指令在執行過程當中，如果遇到系統的詢問，將會以此所設定的答案回答系統。有四種答案可供使用者選擇使用：

Yes　：執行過程當中，若需要回答（Y/N）?均回答Y。

No　：執行過程當中，若需要回答（Y/N）?均回答N。

Ask　：執行過程當中，若需要回答（Y/N）?
仍將問題反映在訊息欄中，由使用者當場作答。

Macro：執行過程當中，若需要回答（Y/N）?
將由當初製作巨集指令時的輸入值來回答系統。

Restore：如果在製作巨集指令的過程中，設定回答模式爲R，使用者可以在以後執行此巨集指令之前，先行設定系統目前的回答模式。當在巨集指令執行過程當中，便會以當時所設定的模式來回答系統所詢問的問題。

[Alt]－[7] =restore position

當執行一個巨集指令的時候，系統會將此時所在的子功能項目儲存起來，所以在執行一個巨集指令的過程當中或是最後，將系統恢復到巨集指令値行前的子功能項目中。

[Alt]－[8] =goto top menu回到第1層的主功能表中。

[Alt] - [9] =display file 顯示檔案的內容。

[Alt] - [0] =display errors file 顯示歷來的錯誤訊息。

[C] =set macro replay count 設定作幾次巨集指令。

**筆者建議**

盡量不用文書編輯的方式建巨集指令。
最好以教導的方法建巨集指令。

使用者建立一個巨集指令的方法有2種：

1. 在PADS-2000內執行並教導系統，以取得巨集指令的定義。

2. 以PEDIT或PE2等文書編輯軟體進行編寫。先以第一種方法來製作巨集指令，例：以 [Alt] - [O]，將目前記憶體中的工圖備份到硬碟內。

| 步 驟 | 按 鍵 | 說 明 |
| --- | --- | --- |
| 1. | [Alt] - [3] | 表示要製作一巨集指令，訊息欄將顯示：<br>What key will you use to invoke this macro ?<br>詢問使用者以哪個按鍵定義這個巨集指令。 |
| 2. | [Alt] - [O] | 則訊息欄將請使用者輸入有關此巨集指令的描述：<br>Macro description (11 chars max， CR for none)<br>這個描述與巨集指令的執行過程並沒有直接的關係，<br>在列表中會被列印出來幫助使用者了解。 |
| 3. | BACKUP<br>[←Enter] | 訊息欄將顯示：<br>Now creating macro (a-o)<br>以下的所有操作過程都將記錄在此巨集指令中。 |
| 4. | [Alt] - [6] | 設定Yes/No模式，訊息欄將顯示：<br>Current mode=Y New mode? (Yes/No/Ask/Macro/Restore) |

| | | |
|---|---|---|
| 5. | [Y] | 表示以下所碰到的問題皆會自動地以〝Yes〞回答。<br>此訊息欄將顯示：<br>YN mode now=Y (YN written to macro (a-o) ) |
| 6. | [Alt]-[6] | 表示回到第1層的主功能表。 |
| 7. | [F1] In/Out | 選 [F1] In/Out 功能鍵 |
| 8. | [F2] Job Out | 訊息欄將顯示：<br>Job output file name (CR=p2000.job) |
| 9. | [←Enter] | 系統便將記憶體中的工作圖備份至p2000.job檔案中。<br>在將工作圖存入硬碟時，<br>系統會詢問是否要將原來的檔案覆蓋 (Overwrite) 。<br>這裡爲什麼沒有呢？<br>因爲在步驟4，5當中，以經設定了Yes模式<br>所以系統自動地替使用者回答〝Yes〞了。 |
| 10. | [Alt]-[7] | 系統將回到啓動巨集指令之前的子功能項目之下。 |
| 11. | [Alt]-[3] | 表示結束了巨集指令的定義。在訊息欄將顯示：<br>Macro (a - o) created (2 defines ,<br>total len=14, xx.x% of memory used) |
| | | 再進入Macros下的F1 Help/Stats<br>觀察剛才所建立的巨集指令a-o被記錄下來。<br>以後只要按下 [Alt] -[0]即可執行備份的功能。 |

Current macro command key assignments

[Alt] – [1] = reply auto macro

[Alt] – [2] = create auto macro

[Alt] – [3] = create user macro

[Alt] – [4] = set coordinate mode

[Alt] – [5] = 無定義

[Alt] – [6] = set yes/no mode

[Alt] — [7] = restore position
[Alt] — [8] = goto top menu
[Alt] — [9] = display file
[Alt] — [0] = display errors

以[F1] Status 顯示在CRT

| Name | Length (% mem) | Description |
|---|---|---|
| ([Alt] — [F1]) | len = 8 ( 0.05%) | Add_Conn |
| ([Alt] — [F2]) | len = 8 ( 0.05%) | Del_conn |
| ([Alt] — [F3]) | len = 8 ( 0.05%) | Ren_Net |
| ([Alt] — [F4]) | len = 8 ( 0.05%) | DisConn |
| ([Alt] — [F5]) | len = 8 ( 0.05%) | Add_Part |
| ([Alt] — [F6]) | len = 8 ( 0.05%) | Del_Part |
| ([Alt] — [F7]) | len = 8 ( 0.05%) | Ren_Part |
| ([Alt] — [F8]) | len = 8 ( 0.05%) | Mod_Rut |
| ([Alt] — [F9]) | len = 8 ( 0.05%) | Add_Rut |
| ([Ctrl] — [F1]) | len = 6 ( 0.04%) | Create_Text |
| ([Ctrl] — [F2]) | len = 6 ( 0.04%) | Creat_Board |
| ([Ctrl] — [F3]) | len = 6 ( 0.04%) | Create_Coppr |
| ([Ctrl] — [F4]) | len = 6 ( 0.04%) | Creat_2Dlin |
| ([Ctrl] — [F5]) | len = 6 ( 0.04%) | Create_Part |
| ([Ctrl] — [F6]) | len = 6 ( 0.04%) | Create_Pour |
| ([Ctrl] — [F7]) | len = 6 ( 0.04%) | Create_Cut |
| ([Ctrl] — [F8]) | len = 6 ( 0.04%) | Create_Lib |
| ([Ctrl] — [F9]) | len = 6 ( 0.04%) | Create_Ptype |
| ([Alt] — [A]) | len = 6 ( 0.04%) | Place_Auto |
| ([Alt] — [B]) | len = 4 ( 0.02%) | Reports |

| | | |
|---|---|---|
| (Alt - C) | len = 4 ( 0.02%) | Checking |
| (Alt - D) | len = 6 ( 0.04%) | Setup_Displ |
| (Alt - E) | len = 4 ( 0.02%) | ECO |
| (Alt - F) | len = 8 ( 0.05%) | Flood |
| (Alt - G) | len = 6 ( 0.04%) | Group |
| (Alt - H) | len = 8 ( 0.05%) | Hatch |
| (Alt - I) | len = 7 ( 0.04%) | Job_In |
| (Alt - L) | len = 6 ( 0.04%) | Setup_Lib |
| (Alt - M) | len = 6 ( 0.04%) | Place_Move |
| (Alt - N) | len = 6 ( 0.04%) | Setup_Net |
| (Alt - O) | len = 7 ( 0.04%) | Job_Out |
| (Alt - P) | len = 5 ( 0.03%) | Setup_Param |
| (Alt - Q) | len = 6 ( 0.04%) | Rut_Modify |
| (Alt - R) | len = 4 ( 0.02%) | Rut_Con |
| (Alt - S) | len = 7 ( 0.04%) | Rut_Shove |
| (Alt - X) | len = 5 ( 0.03%) | Quick_EXIT |
| (Alt - Z) | len = 7 ( 0.04%) | Erase_Job |

Total len =238 ( 1.45%)

以功能分類

PADS-2000 MACRO KEY TABLE

F1 In/Out-F8 OnTheFly

| | | |
|---|---|---|
| Alt - F1 | Add_Conn | ------F1 - F8 - F1 |
| Alt - F2 | Del_Conn | ------F1 - F8 - F2 |
| Alt - F3 | Ren_Net | ------F1 - F8 - F3 |
| Alt - F4 | DisConn | ------F1 - F8 - F4 |
| Alt - F5 | Add_Part | ------F1 - F8 - F5 |

Alt – F6 Del_Part ------ F1 – F8 – F6
Alt – F7 Ren_Part ------ F1 – F8 – F7
Alt – F8 Mod_Rut ------ F1 – F8 – F8
Alt – F9 Add_Rut ------ F1 – F8 – F9

F3 Create

Ctrl C – F9 Create_Text -- F3 – F1
Ctrl C – F9 Create_Board - F3 – F2
Ctrl C – F9 Create_Cppr -- F3 – F3
Ctrl C – F9 Create_2Dline F3 – F4
Ctrl C – F9 Create_Part -- F3 – F5
Ctrl C – F9 Create_Pour -- F3 – F6
Ctrl C – F9 Create_Cut --- F3 – F7
Ctrl C – F9 Create_Lib --- F3 – F8
Ctrl C – F9 Create_Ptype - F3 – F9

Alt – A Place_Auto ----- F4 – F8
Alt – B Reports -------- F8
Alt – C Checking ------- F6
Alt – D Setup_Display -- F2 – F1
Alt – E ECO ------------ F7
Alt – F Flood ---------- F3 – F6 – F9
Alt – G Group ---------- F4 – F9
Alt – H Hatch ---------- F3 – F8
Alt – I Job_In --------- F1 – F1

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Alt | M | Place_Move | F4 | F1 |
| Alt | N | Setup_Net_Attr | F2 | F5 |
| Alt | O | Job Out | F1 | F2 |
| Alt | P | Setup_Param | F2 | F2 |
| Alt | Q | Rut_Modify | F5 | F5 |
| Alt | R | Rut_Conn | F5 | F1 |
| Alt | S | Rut_Shove | | |
| Alt | X | Quick_EXIT | F10 | |
| Alt | Z | EraseJob | F1 | F9 |

# ⑧-⑧ 自動走線參數設定F2 SetUp-F7 Routing

在此功能中可設定斜角（Mitre Conner）之種類，尺寸及界限角度，並可設定SUPERROUTER之走線參數。

## 8-8-1 自動加45°折角或弧角之參數設定 *F2 SetUp-F7 Routing-F1 Mitres*

PADS-2000提供了一種簡便，省時的繞線方式，也就是可將90度之Track自動轉換成45°斜角之Track或Arc Track。當進入[F1] Mitres功能後，螢幕將顯示，如圖8.10。

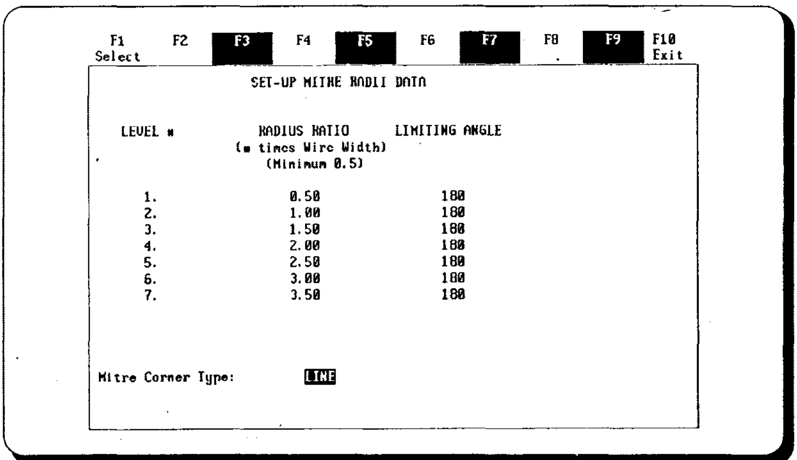



*圖8.10　設定Mitre值*

在此螢幕中可用MOUSE設定Mirtre Ccrner之種類，尺寸及界限角度。其功能詳述如下：

LEVEL #　　　　：各種斜角尺寸所代表的級數，共有7種等級。

RADIUS RATIO ：設定斜角長度，Mitre Conner之長度計算方式是以所設定之半徑值乘上實際線寬而得，　其最小值爲0.5。

LIMITING ANGLE：斜角界限角度設定.最大角度爲180度，若斜角超出所設定之角度範圍，則無法產生斜角。

Mitre Corner Type：斜角種類選擇，可選LINE直線型或ARC弧線型兩種。將MOUSE移至此欄位，再按下MOUSE左鍵即可作切換。

## 8-8-2 *SUPERROUTER*自動走線參數設定*F2 SetUp-F7 Routing-F2 SR-Parms*

[F2] SR-Params 可以讓使用者在 PADS-2000 中，　直接地設定 PADS-SUPERROUTER所需的轉移參數，如圖8.11。

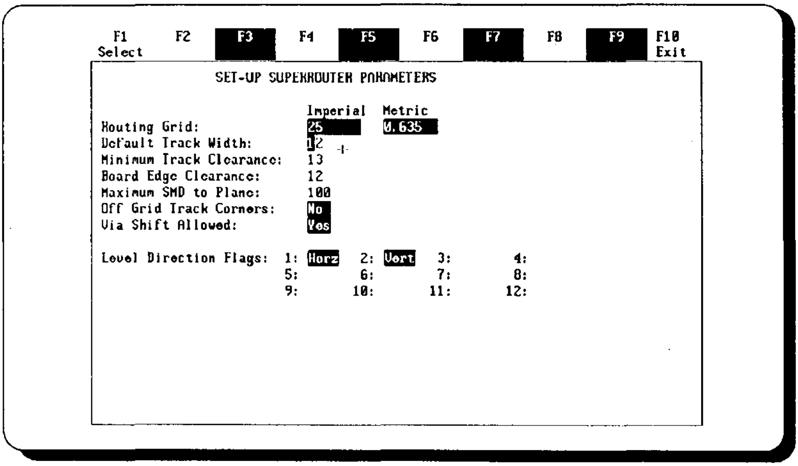



圖 *8.11* 設定*SR*參數

螢幕上中各項參數值的功能及設定詳述如下：

Routing Grid：走線格點設定，相當於走線（Track）中心點至中心點的距離，其值之大小可等於或大於線寬加上安全間距之值。系統本身提供12種格點讓使用者選擇，將MOUSE移至此欄框內再按下左鍵即可做切換，系統提供之格點數值如下：9.84、10、12.3、12.5、16.4、16.67、19.69、20、24.61、25、49.21、50。

Default Track Width：Track寬度設定，由使用者自行設定線寬。

Minimum Track Clearance：銅箔線安全間距設定。

Board Edge Clearance：PC板板框安全間距設定，即Track與板框的安全距離，在所設定的距離內不准走線。

Maximum SMD to Plane：貫孔與SMD銲點間之最大間距設定。

Via Shift Allowed：當走線格點爲1/60〃或 0.1667〃 (16.67 mils)時，是否允許貫孔移至走線格點上之設定。

Off Grid Track Corners：設定Track在走線時轉角皆爲45度，或 45度與90度交互使用。

Level Direction Flags：設定各層面走線方向，可設定12個層面，有4種方向可選擇：

ANY －任意方向，

NONE－不允許走線，

HORZ－水平方向走線，

VERT －垂直方向走線。

# ⑧-⑨ 零件庫路徑設定F2 SetUp-F8 LibPath

[F8] LibPath零件庫路經設定及搜尋零件庫的先後順序。

```
F2 SetUp
 1 Display
 2 Pads
 3 Sizes
 4 Params
 5 Net-Attr
 6.Macros
 7.Routing
 8.LibPath ——1 Select
             2
 9 Origin    3
 0 Exit      4 AddLib
             5 DelLib
             6
             7
             8
             9 Complete
             0 Exit
```

當使用者選用 Lib Path之後，螢幕顯示如圖 8.12有三種零件庫：①USR = User　②STD = Standard　③TTL = TTL　零件庫包含PartType=零件型號，CAE Decal=符號外觀，PCB Decal=零件外觀，2D_Line= 2D線。

Library Files Opened 8：

目前系統使用了3個零件庫，而每一個零件庫又分別對應了3個資料檔案。但是TTL的Lines資料檔案並不使用，所以系統目前開了8個（3*3-1=8）資料檔案。

Number of Available Files 20：

PADS-2000總共可以開28個資料檔案，減去已開的8個檔案，可再開20個資料檔案。

SN = Sequence Number

爲PADS-2000尋找零件資料的順序，

L = Line Item Available

表示其所對應的零件庫中的線資料（.DT）是否爲系統所使用。

S = Share Library

表示此零件庫可否在網路之間共用。

☆說明　PADS-2000（PCB）與PADS-LOGIC的零件庫是共用。

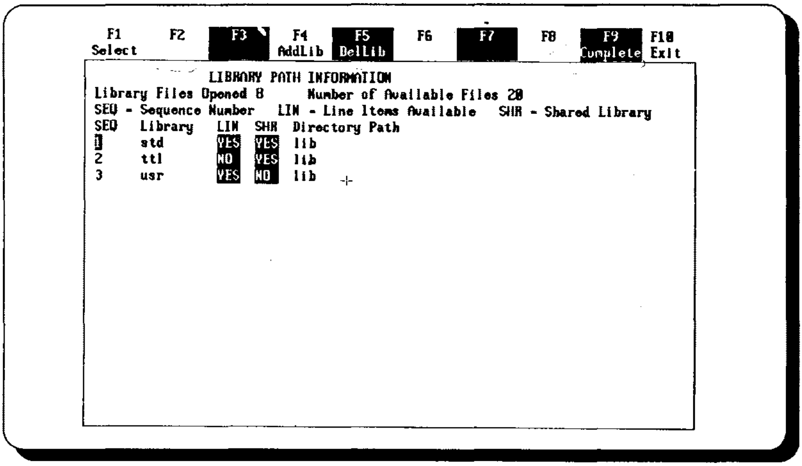



圖 8.12 設定零件庫路徑

## 8-9-1 增加零件庫 *F2 SetUp-F8 LibPath-F4 AddLib*

當按下 F4 Add Lib給與新零件庫命名，完成一個新的零件庫後必須用PLIB編輯軟體建立一個新的路徑，在PLIB內選 L（Library），輸入新路徑，再選 I（Initialize），回答〝Yes〞，當建好了零件庫之後，再回到PADS-2000的 F2 SetUp，選用 F4 Add Lib來加入一個零件庫之後，新的零件庫將會加在上列三個零件庫的下面。接下來此零件庫右列所對應的L，S，PATH等參數也必須修改。

### 8-9-2 刪除零件庫 *F2 SetUp-F8 LibPath-F5 DelLib*

當使用者要刪除一個零件庫路徑時，可以選用 [F5] Del_Lib在訊息欄出現：

```
Pick a library
```

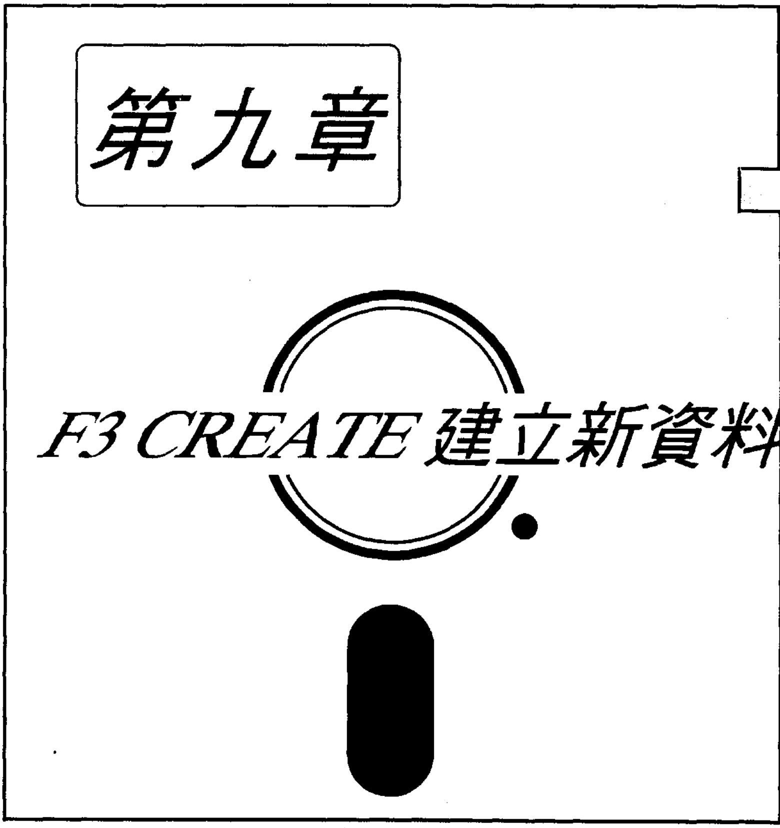
再以MOUSE選定要刪除的零件庫即可。

## ⑧-⑩ 原點設定F2 SetUp-F9 Origin

進入 PADS-2000 時，系統預設的原點在工作區的左下方有一個特別大的白點。要改變原點位置時，可先將 MOUSE 移到新的位置上，然後選 [F9] Origin，此時原點已經移到新的位置上，在訊息欄出現：

```
New origin is at system location (X，Y) (Y/N)?
```

系統要求使用者確定新原點的座標位置，可由 keyBoard 鍵入或 MOUSE 選擇，確認後系統所有座標位置均以新的原點爲0.0爲依據。


第九章
F3 CREATE 建立新資料

# ⑨-① 概述

在主功能表的[F3]Create最主要是用來建立或修改下列幾種資料。

[F1]Text：

文字在PC板Layout過程中祗是輔助說明，不影嚮電氣特性，可放在任何一層。

[F4]2D_Line：

是指任何幾何形狀的線條，其扮演的角色與Text相同，可放在任何一層。

[F2]Board：板框在工作圖中的意義如下：

1.所有的零件、線路、及鑽孔，都應在板框所圍成的封閉區間內。

2.板框並不屬於任何層，而是存在第0層。

[F3]Copper：

銅箔是整片面積當作一點，如圖9.1左邊用在大電流的電機控制電路如電源或地線。

[F6]Copper Pour：

如圖9.1右邊鋪銅是走線與銅箔是分開兩個個體，鋪銅箔是用在高頻電路或振盪電路。

[F7]Cut_Out：

是將[F3]Copper（銅箔）或[F6]Cop_Pour（鋪銅）所圍的曲線內某一塊不加銅箔或鋪銅，可用[F7] Cut_Out將它挖掉，如圖9.1左邊有C3+部份。

F5 PrtDecal：

新建立或修改已存在零件庫的零件外觀。

F9 PrtType：

新建立或修改已存在零件庫的零件型號。

F8 Library：

零件庫管理。

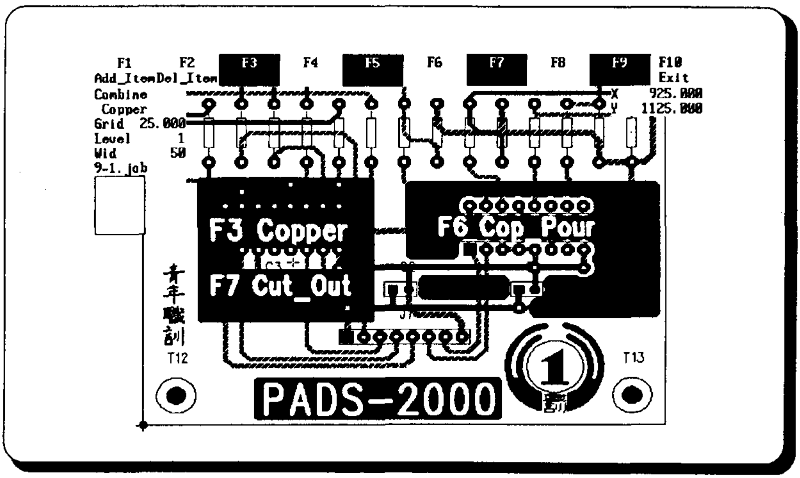



圖9.1　區別Copper，*Cut out*，Cop_Pour

F3 Create 功能總表

```
1.Text
2.Board─────────────────────────────────────────────────── 1.New_Poly
3.Copper───────────────────────────────────────── 1.New Poly 2.New_Cir
4.2D_Lines──────────────────────────────1.New Poly 2.New Cir  3 Add
5.PrtDecal─────────────────── 1.Create 2.New Cir  3          4
6.Cop_Pour──────────1.New_Poly 2        3 Add      4 Copy     5 Modify
7.Cut_Out─1.New_Poly 2.New_Cir 3        4 Copy     5.Modify   6 Move
8 Library  2.New_Cir  3        4.Modify 5.Modify   6 Move     7 Delete
9.PartType 3          4.Copy   5        6 Move     7 Delete   8
0 Exit     4.Copy     5.Modify 6        7 Delete   8 Combine  9 Save
           5.Modify   6.Move   7        8 Combine  9 Grow     0 Exit
           6.Move     7 Delete 8        9 Save     0 Exit
           7 Delete   8 Hatch  9        0 Exit
           8          9 Flood  0 Exit
           9          0 Exit
           0 Exit
```

# ⑨-② 文字字串的製作

在[F3]Create-[F1]Text功能，可以用來製作各種字串來放在各層上。

[F3] Create-[F1] Text功能總表

```
31   Text
311.Create ──┬1 Complete
  2          │2 Rotate───1 Rot-90
  3          │3 Edit_Txt  2 Set-Ang
  4 Copy   ──┤4 Mirror    3 Spin
  5.Modify ──┘5 Window    4
  6           6 Expand    5
  7 Delete    7 Contract  6
  8           8 Level     7
  9 Mir Conv  9 Size      8
  0 Exit      0 Exit      0 Exit9
```

## 9-2-1 製作新的 *TEXT*

在新的文字字串之前，先確定（1.）目前所在的層（2.）文字的尺寸及線寬，進入TEXT功能之後，在訊息欄出現：

```
New text string >
```

輸入所要的字串後，可作下列功能，如圖9.2

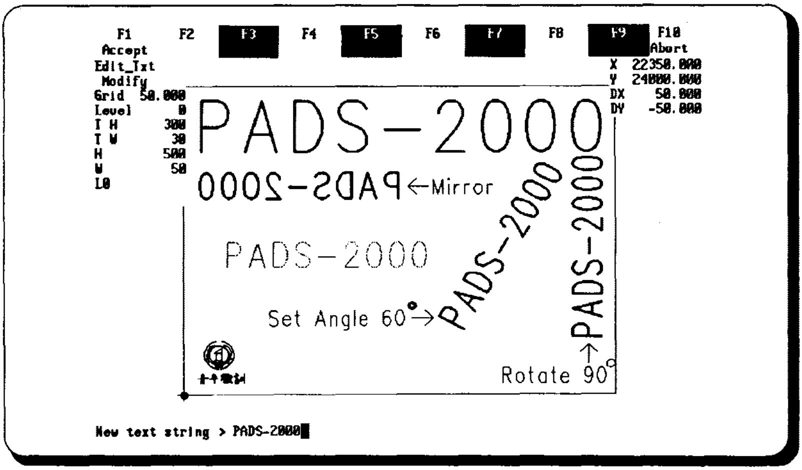



圖9.2　新字串

## 9-2-1-1　完成放置工作F3 Create-F1 Text-F1 Create-F1 Complete

當Text以正確的角度及尺寸，放置在正確的位置及層上時，選 [F1] Complete便完成放置工作。

## 9-2-1-2　旋轉F3 Create-F1 Text-F1 Create-F2 Rotate

以MOUSE牽引著文字字串時，每按 [F2] Rotate一次，整串Text便以MOUSE爲中心，依逆時針旋轉90度。

[F1] Rot-90　：每次旋轉90°。

[F2] Set Ang：任意角度旋轉，如圖9.3的訊息欄給於一個角度值。

[F3] Spin　：以MOUSE爲中心，作任意角度旋轉。

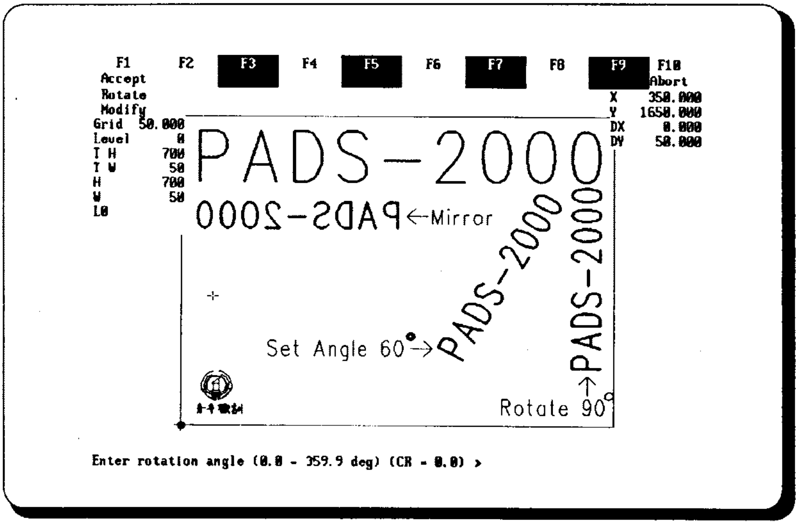



圖9.3 將字串放置任意角度

## 9-2-1-3 編輯字串的內容F3 Create-F1 Text-F1 Create-F3 Edit Text

修改已建好的文字

## 9-2-1-4 字串反轉F3 Create-F1 Text-F1 Create-F4 Mirror

整個字串會以Y軸鏡射，則每個字元看來都是反的。

## 9-2-1-5　換層 F3 Create-F1 Text-F1 Create-F8 Level

將字串放在任意層選 [F8] Level，在訊息欄出現：

```
Change text level [n] >
```

[n]：新字串目前所在的層數

輸入要放置的層數，再按 [←Enter] 即可。

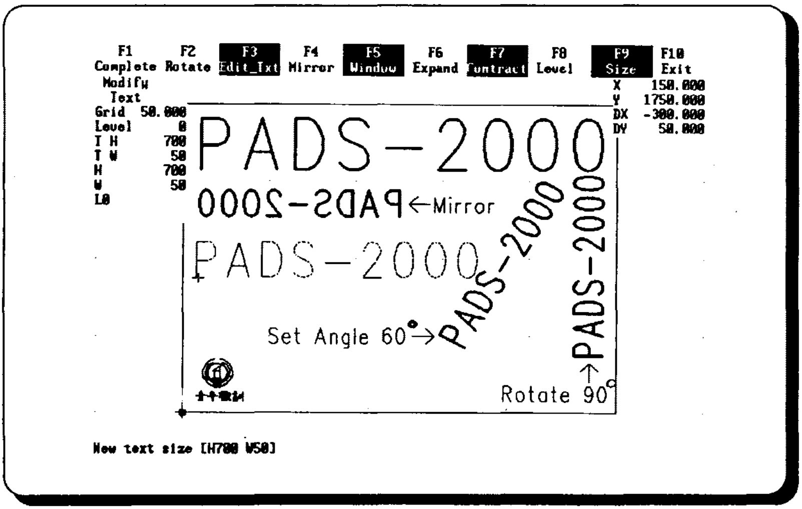



圖 9.4　改變字串大小

### 9-2-1-6 尺寸重新設定F3 Create-F1 Text-F1 Create-F9 Size

改變字串的高度與線寬，選 [F9] Size

```
Change text size [Hxxx Wyy] >
新字串目前的高度 ──┘     │
新字串目前的線寬 ────────┘
```

輸入新高度及線寬，如：200 40 [←Enter] 即可，如圖9.4。

## 9-2-2 複製一個 *TEXT F3 Create-F1 Text-F4 Copy*

在 [F4] Copy，是將一個已存在工作圖中的TEXT複製到另一處去。對複製出來的字串可作旋轉、內容編輯、反轉、換層、或是尺寸重新設定。選 [F1] Complete完成此複製字串的功能。

## 9-2-3 修改 *TEXT F3 Create-F1 Text-F5 Modify*

修改一個已存在工作圖中的TEXT時，首先將MOUSE移到要修改的TEXT上，選 [F5] Modify，便會出現和 [F1] Create相同的功能。

## 9-2-4 刪除 *TEXT F3 Create-F1 Text-F7 Delete*

刪除一個已存在工作圖中的TEXT時，選[F7]Delete，在訊息欄出現：

```
Confirm text deletion y/ (n) ?
```

確認要刪除此字串，則輸入：[Y] [←Enter]。

## 9-2-5 轉換鏡射，旋轉過之 *TEXT F3 Create-F1 Text-F9 Mir Conv*

在PADS-LOGIC中若將TEXT與2D_Line所建的線性項目結合並存於LIBRARY中，如果從PADS-2000中用[F3] Create的2D_Line中之Add功能，再從LIBRARY取出使用時可能會產生一些問題，因爲在PADS-LOGIC中的文字比在PADS-2000中具有較彈性化的屬性可使用，[F9] Mir Conv就是將PADS-2000無法接受的TEXT轉換成可接受的TEXT。選[F9] Mir Conv時，在訊息欄出現：

```
X Mirrored，Rorated text items converted
```

指示出有X個字串已被修改過了。

# ⑨-③ 功能比較表

| | F2 Board | F3 Copper | F4 2D_Lines | F6 Cop_Pour | F7 Cut_Out |
|---|---|---|---|---|---|
| F1 | New_Poly | New_Poly | New_Poly | New_Poly | New_Poly |
| F2 | New_Cir | New_Cir | New_Cir | New_Cir | New_Cir |
| F3 | Add | | Add | | |
| F4 | | Copy | Copy | Copy | Copy |
| F5 | Modify | Modify | Modify | Modify | Modify |
| F6 | Move | Move | Move | Move | Move |
| F7 | Delete | Delete | Delete | Delete | Delete |
| F8 | | Combine | Combine | Hatch | |
| F9 | Save | Grow | Save | Flood | |
| F10 | Exit | Exit | Exit | Exit | Exit |

相同名稱的指令

- F1 New_Poly
- F2 New_Cir
- F5 Modify
- F6 Move
- F7 Delete
- F10 Exit

部份沒有或不相同的指令

- F3 Add
- F4 Copy
- F8 Combine，Hatch
- F9 Save，Grow，Flood

由上表得知雖有相同名稱的指令，但不可混淆，例如板框的修改只能用 [F2] Board- [F5] Modify才可修改同理2D_Line的幾何線條修改也祇能用 [F4] 2D_Lines- [F5] Modify修改，如果你試圖用其他功能的指令修改它是不會有反應的。以下指令均以板框 [F2] Board爲例，除非 [F2] Board無此指令才用別的取代說明。

## 9-3-1 *F1 New_Poly* 製作新的板框

| | | |
|---|---|---|
| 1.New_Poly - | 1 Add_Crn | |
| 2.New_Cir | 2 Del_Crn | |
| 3 Add | 3 Angle | |
| 4 | 4 Level | F2 Board 無此功能 |
| 5 Modify | 5 Window | |
| 6 Move | 6 Expand | |
| 7 Delete | 7 Contract | |
| 8 | 8 End | F2 Board 無此功能 |
| 9 Save | 9 Complete | |
| 0 Exit | 0 Exit | |

以 F2 Board為例選 F1 New_Poly，在訊息欄出現：

```
Any Item on level 0 will be placed on all levels.
```

製作PC板外框線的建議

1. PC 板上每一邊的長度， 螢幕左上方座標欄可看出絕對坐標和相對坐標。
2. 若板框的尺寸要求相當精密，定位用Modeless Command中的S指令：

   Sxxxx yyyy

   直接跳至座標xxxx yyyy上。

F1 Add Crn-加角

F1 Add Crn（Add Corner）是在走線的過程中，產生轉折點的。

F2 Del Crn-刪角

刪除最近一次所加的角。對前一個轉角的位置並不滿意時，用 F2 Del Crn，便回復到轉折點之前的走線狀態。

F3 Angel-45度角/任意角切換

在線段的過程中，系統預設為45度，選 F3 Angel，則可以任意角度轉折，再選用 F3 Angel又回到45度模式。

F8 End -終止進線

F2 Board無此功能， F8 End終止走線。而螢幕上也以實際線寬顯示剛劃好的線段。F8 End功能適用於非封閉的線段。

F9 Complete -結束畫線

當選用 F9 Complete時，經過3個轉角後要結束板框線的繪製，系統會自動完成一個封閉的。

## 9-3-2 F2 New_Cir -畫一個新圓

選 F2 New_Cir（Circle），當要鋪圓形的銅箔或用2D_Line畫圓時，是以圓心爲起始點，而移動MOUSE後與圓心的距離則代表此圓的半徑。

## 9-3-3 F3 Add/F9 Save

祗有 F2 Board & F4 2D_Lines才有此項功能 F9 Save將線段存入零件庫 Save將工作圖中已經畫好的線段存入零件庫中。日後可由 F3 Add將此線段讀回記憶體。選 F3 Save，在訊息欄出現：

```
Save Item name & Library [USR：]>
```

輸入名字後，此線段便存入零件庫。

F3 Add讀取零件庫內的線段顯示在CRT，選 F3 Add，在訊息欄出現：

```
Add item name (CR=*) >
```

輸入名字後，此線段便由零件庫讀出。在CRT已有一個板框時，在訊息欄出現：

```
Board Outline exits xxxx
```

## 9-3-4 F4 COPY --複製

祇有 F2 Board無此功能，因為板框是唯一性，換言之，一個工作檔祇能有一個板框。F4 Copy功能，可以複製現有的線段。首先將MOUSE指到要複製的輪廓線上，此時便有另一個相同的線段。而功能如下：

```
1.New_Poly
2.New_Cir
3
4 Copy ———— 1 Complete
            2 Rot-90
5.Modify    3 Set-Ang
6 Move      4 Spin
7 Delete    5 Window
8 Combine   6 Expand
9 Grow      7 Contract
0 Exit      0 Exit
```

## 9-3-5 F5 Modify ---修改工作圖中的線段

選[F5] Modify則功能如下，由[F1] New_Poly劃出的線段均為直線，如圖9.5，可經由[F5] Modify指令加以修改成任意形狀的幾何圖形。

```
1.New Poly
2.New Cir
3 Add
4 Copy
5.Modify——1.Move_Crn┬1 Complete
          2.Move_Seg┤ 2 Angle
6 Move    3.Cut_Seg ┤ 3 Swap_Crn
7 Delete  4.Add_Crn ┤ 4
8 Combine 5.Mov_Arc ┘ 5 Window
9 Save    6.Del_Crn   6 Expand
0 Exit    7 Line-Wid  7 Contract
          8 Level     8
          9 NetName   9
          0 Exit      0 Exit
```

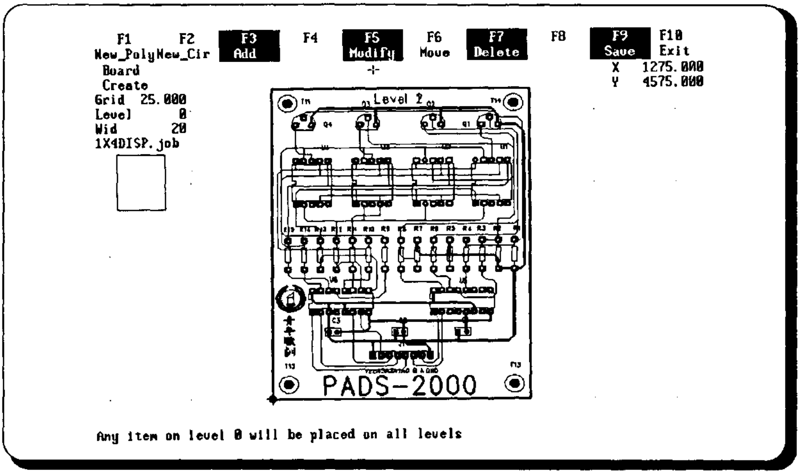

F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8 F9 F10
New_PolyNew_Cir Add Modify Move Delete Save Exit
Board
Create
Grid 25.000
Level 0
Wid 20
1X4DISP.job
X 1275.000
Y 4575.000
Level 2
PADS-2000
Any item on level 0 will be placed on all levels

圖9.5 未經修改的板框

[F1] Move_Crn -移角

[F1] Move_Crn（MOVE CORNER）用來移動板框的轉角。以板框爲例，修改圖9.5成爲圖9.6

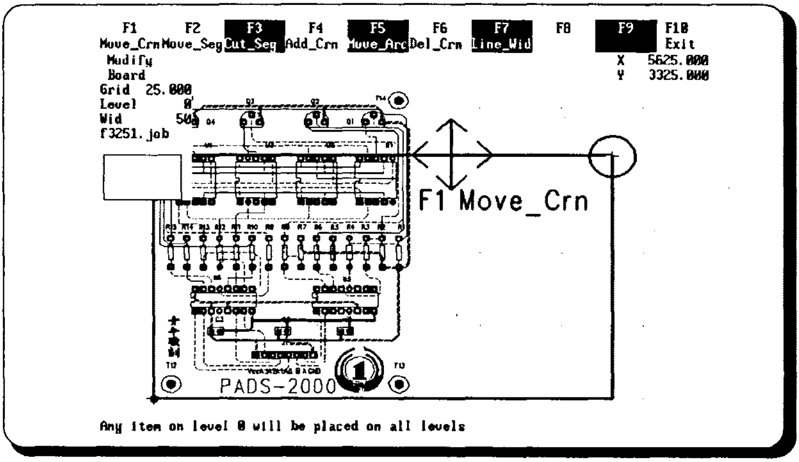



圖9.6　將板框Move_Crn

[F1] Complete

[F2] Angle，是使線段走直角或任意角度間做切換的功能。

[F2] Move_Seg -移動線段

如圖9.7將板框上線往上（或下）拉，使板框加大（或小）[F2] Move Seg僅限於垂直線段以X軸移動及水平線段以Y移動。至於斜線則不在本功能內。

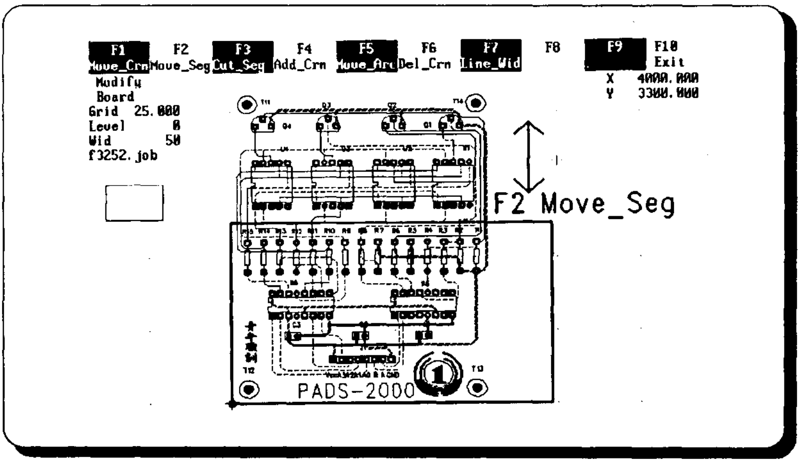



圖9.7 將板框Move_Seg

F3 Cut_Seg -錯開線段

F3 Cut_Seg（Cut Segment），將一線段錯開成兩段，但仍爲一連續線段。此功能適用於在板框上開出一道正交的切口。交換正交的切口用 F3 Swap_Crn，F2 Angle將成爲任意角度的線段，如圖9.8，圖9.9。

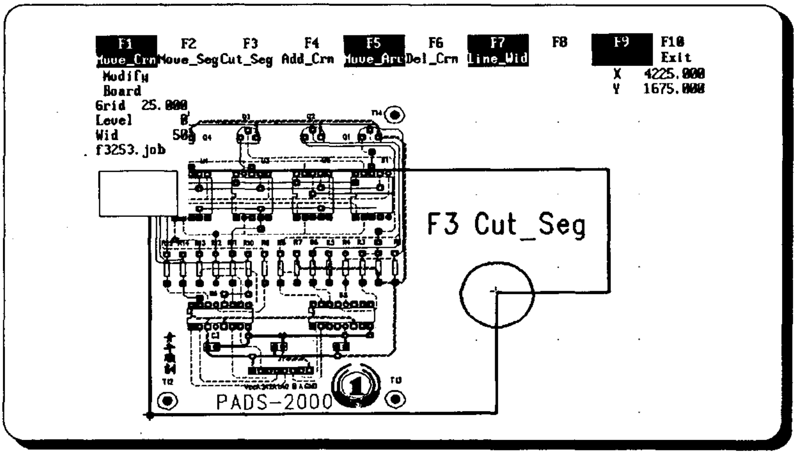



圖9.8　將板框Cut_Seg

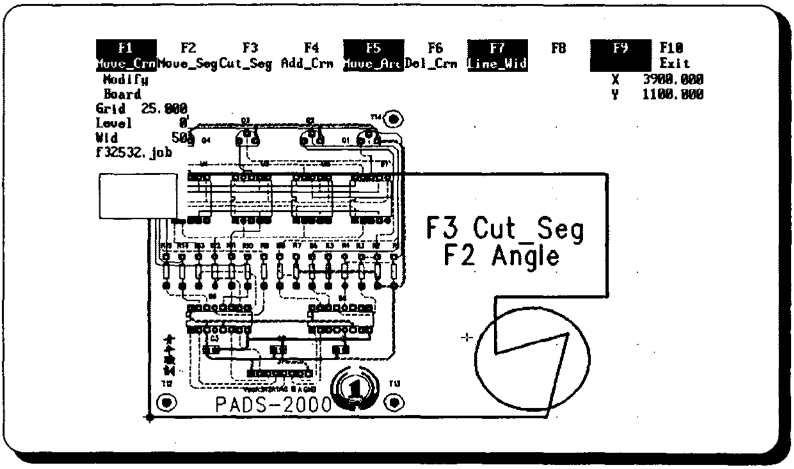



圖9.9 將板框Cut_Seg任意角度

[F4] Add_Crn-增加轉角

[F4] Add_Crn在一線段上增加一個轉角。新加入的轉角放在適當位置後，選用[F1] Complete便完成Add_Crn的工作，如圖9.10。

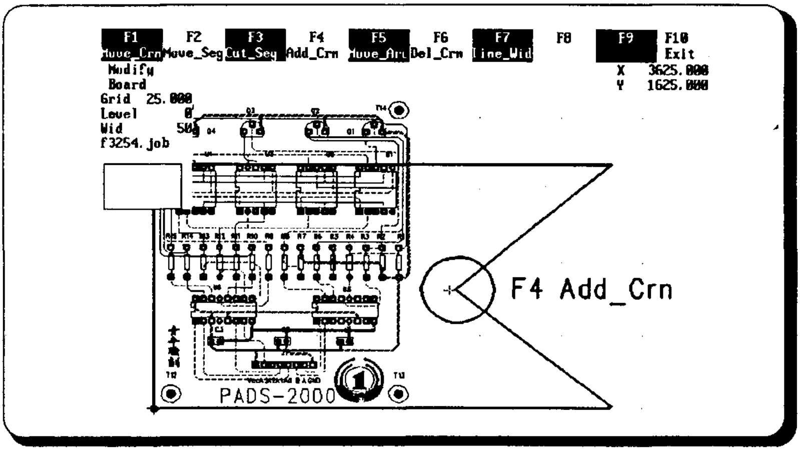



圖9.10 增加一個轉角Add_Crn

[F5] Mov_Arc-改爲弧型線條

將直線改爲弧型線條用[F5] Mov_Arc如圖9.11。

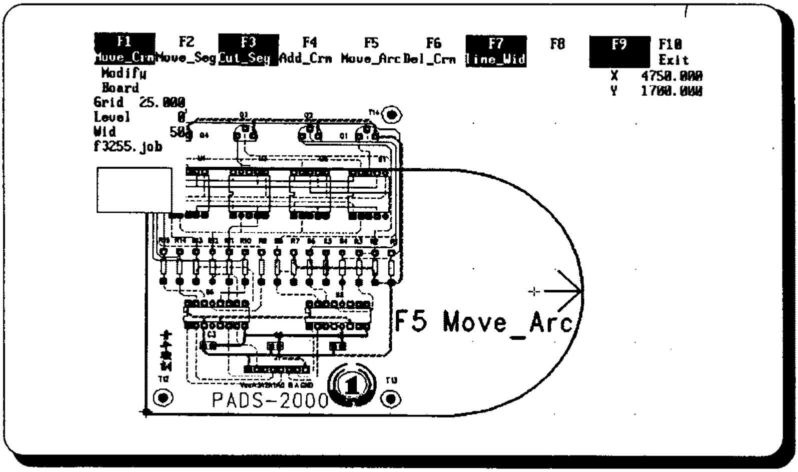



圖9.11 改為弧型板Add_Arc

F6 Del Crn -刪除一個轉角

刪除一個轉角，選 F6 Del Crn（DELETE CORNER），在訊息欄出現：

```
Confirm Deletion Y (N)?
```

要求使用者確認，是否要刪除該轉角，如圖9.12。

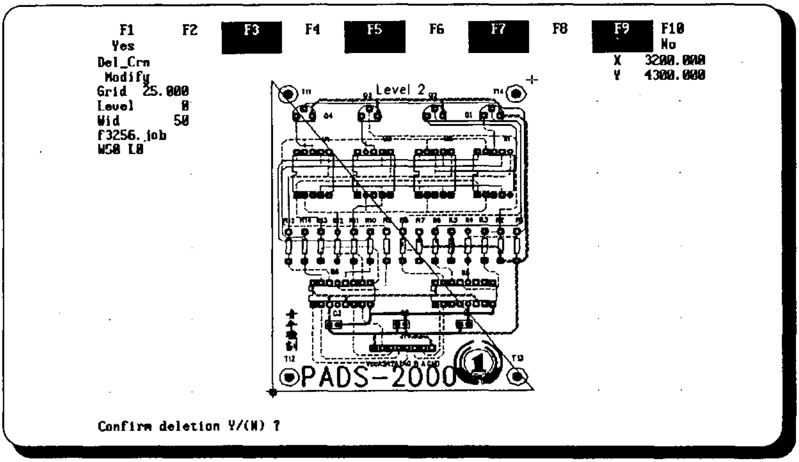



圖9.12 切掉一個轉角Del_Crn

[F7] Line Width -線寬設定

Line Width用來重新設定線寬預設值，爲10 mils。選[F7] Line Width，在訊息欄顯示：

```
Change width [WW] TO >
               └─ 目前的線寬
```

輸入新的線寬值再按[←Enter]即可。

## 9-3-6 F6 Move移動

[F6] MOVE 功能，除了可以將整個線做平行移動或旋轉。選 [F6] Move，則功能如下：

```
Change width [WW] TO >
                  └── 目前的線寬

MOVE
1 Complete
2 Rotate
5 Window
```

## 9-3-7 F7 Delete ---刪除

[F7] Delete是用來刪除整條線。選[F7] Delete，在訊息欄出現：

```
Confirm deletion Y/ (n) ?
```

要求使用者確認，若要刪除則輸入：[Y] [←Enter]。

## 9-3-8 F8 Combine---結合 2D_Lines或 Copper

[F3] Copper與 [F4] 2D_Lines有此項功能，[F8] Combine，可用來將若干個 2D_Lines結合在一起。方便一起作平移、旋轉、複製、以及換層存入零件庫等工作。

選 [F8] Combine後，功能如下：

6 Expand
7 Contract
0 Exit

F1 Add Item，是用來作結合2D_Lines。選 F1 Add Item後，以游標指到要結合的線上，按下MOUSE左鍵，便可看到此2D_Lines變成了白色細線，表示已經選取了。再以相同的方法選取其他的2D_Lines便可結合成一體。對 F1 Copper的Combine是與Cutouts結合，在訊息欄出現：

```
Combine copper is only for combining one copper piece with cutouts.
```

F2 Del Item，作用和 F1 Add Item相反。原先結合在一起的2D_Lines或Copper中，拆散使成爲獨立個體。

## 9-3-9 F8 Hatch/F9 Flood

僅 F6 Cop_Pour有此項功能，鋪銅用 F9 Flood指令若直接CAM輸出如圖9.13在鋪銅區內正常情況，若經修補，刪除或經存檔再取回時，鋪銅區僅輪廓存在，如圖9.14用 F8 Hatch則可恢復如圖9.13。

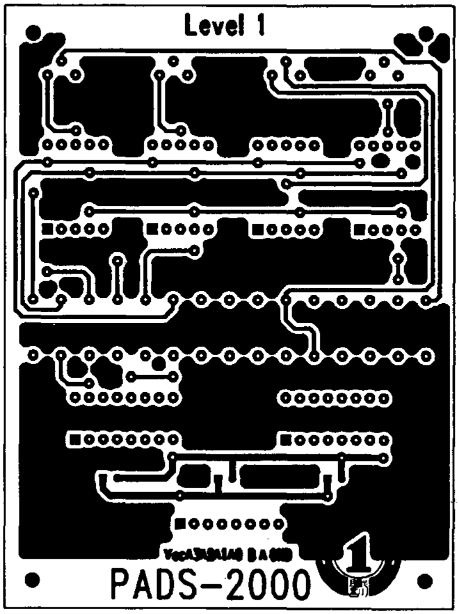



圖 9.13 鋪銅（Flood）

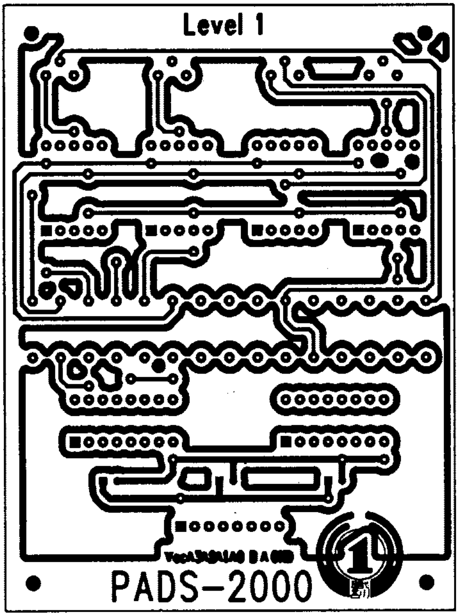



圖 9.14　未經Hatch的鋪銅

當用 F9 Flood時，在訊息欄出現是否要鋪銅?

```
Proceed with flood?
```

當用 F8 Hatch時，已完成鋪銅，在訊息欄出現：

```
Reflooding complete.
```

## 9-3-10 F9 Grow

僅[F3] Copper有此項功能。使用PADS-PCB軟體提昇到PADS-2000時，在 PADS-PCB 軟體內建立的銅箔區轉換至 PADS-2000，可能有部份銅箔未填滿，可用此指令修補。

# ⑨-④ Copper Pour範例

現以 F2 SetUp- F5 Parms的不同數值做比較。圖9.14未經Hatch的鋪銅。

Copper Pour Hatch Display：

與PO的作用是相同，工作圖中沒有Copper_Pour時爲OFF。工作圖中有了一個Copper Pour資料時爲ON。ON/OFF都不影響輸出的成品，祗對CRT顯示與否而已。ON時CRT顯示鋪銅的結果，如圖9.13。OFF時顯示Copper Pour與Cut Out的輪廓線，如圖9.14。

Copper Hatch Mode：

Hatch Grid：交錯線間的中心距離，銅箔顯示模式切換共分3種：

（1）NORMAL：依所設定之值顯示，如圖9.15以NORMAL完成的銅箔。

（2）NO HATCH：只顯示外框線，如圖9.16以HATCH完成的銅箔。

（3）SEE THRU：只顯示中心線，如圖9.17以SEE THRU完成的銅箔。

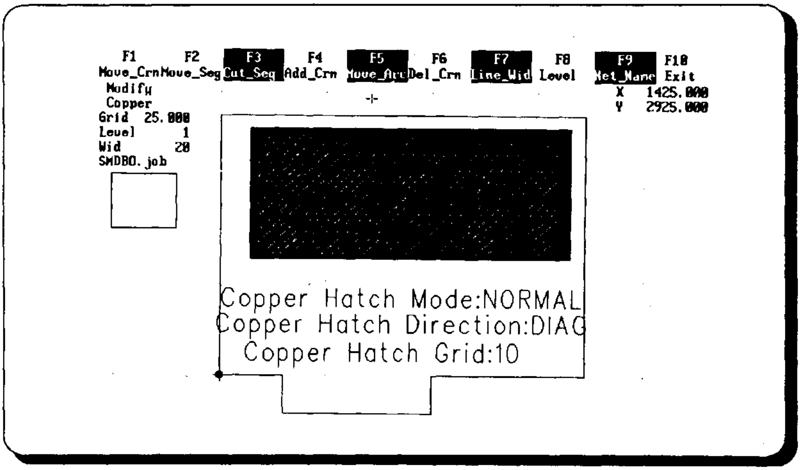



圖 9.15　以NORMAL完成的銅箔

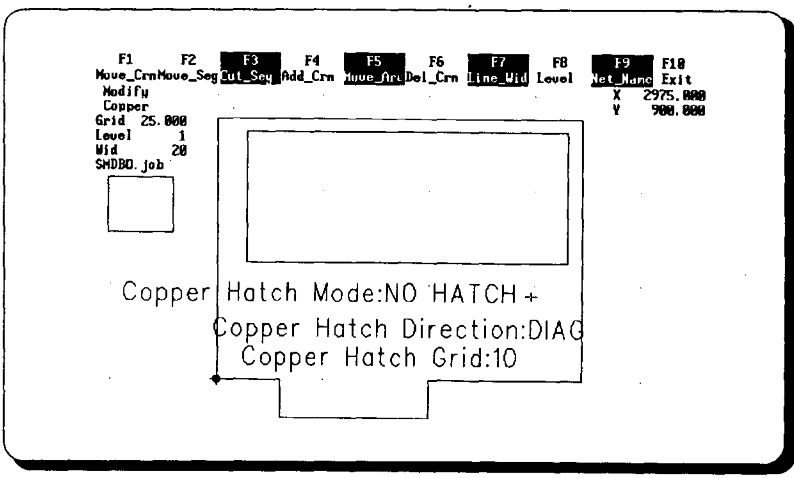



圖 9.16　以HATCH完成的銅箔

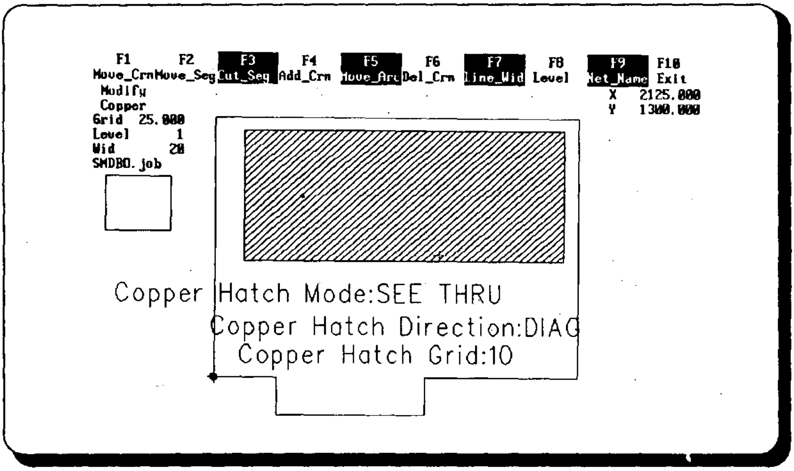



圖9.17　以SEE THRU完成的銅箔

Copper Hatch Direction：

網狀型銅箔鋪銅方向：

（1）DIAG：45度及135度交錯網狀，如圖9.19

（2）H/V：水平及垂直交錯網狀，如圖9.18

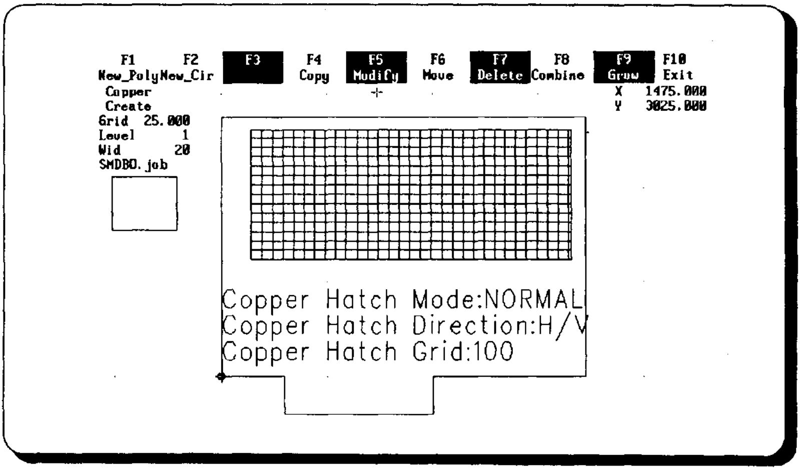



圖 9.18 以H/V完成的銅箔

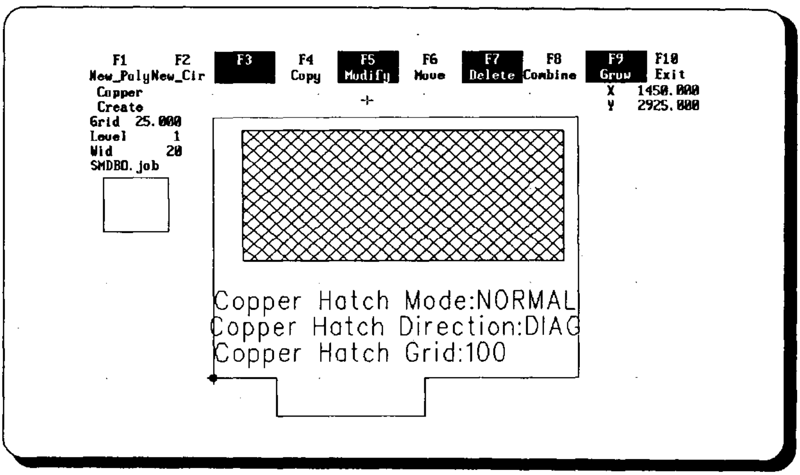



圖 9.19 以DIAG完成的銅箔

Hatch Line Width：

網狀銅箔之線寬。

Copper Hatch Grid：

鋪銅格點距離之設定，如圖9.20 Copper Hatch Grid=1的銅箔。Hatch Grid值等於或是大於鋪銅之線徑值時，則Copper Pour的內部會被填滿。反之，如果Hatch Grid的值小於此銅箔之線徑值時，則Copper Pour內部會產生的網目狀。

Copper Pour Clearence：

鋪銅與走線間的安全距離，如圖9.21。

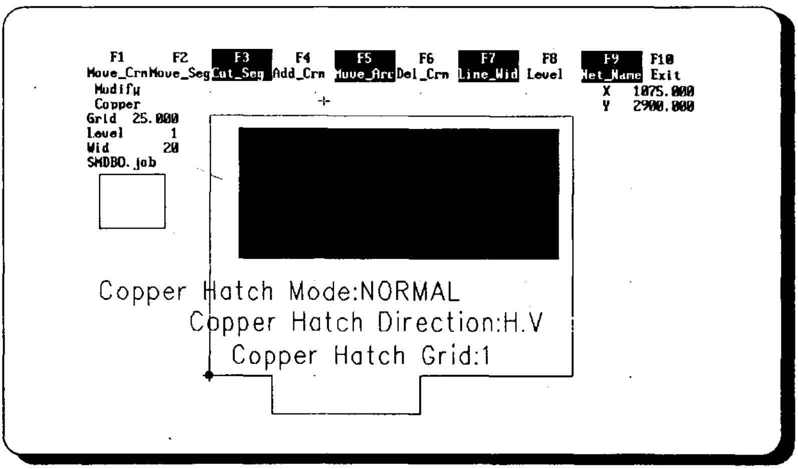



圖9.20 Copper Hatch Grid＝1的銅箔

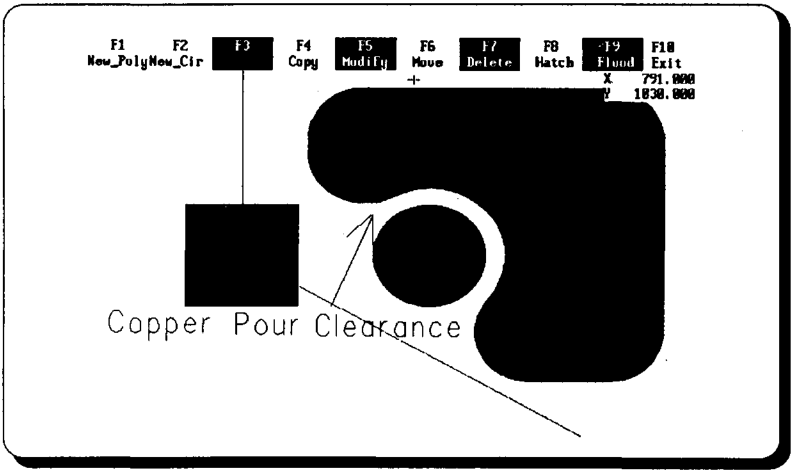



圖9.21 鋪銅與走線的安全距離

Minimun Hatch Area：

小於此面積則不鋪銅。

Smoothing Radius：

此項參數決定鋪銅的尖角之最小曲率半徑，值愈大則尖角愈平滑。

## ⑨-⑤ F7 Cut_Out

是在[F2] SetUp-[F5] Parms的Copper Pour Hatch Display：OFF才有效。若爲ON而執行[F7] Cut_Out則在訊息欄出現：

```
CUTOUTS are available only when hatch display is OFF.
```

Retro Workshop 果粉工作室

# 第十章

# F4 PLACE零件的安置

# ⑩-① 概述

放置零件的工作由主功能表的[F4]Place完成，有下列的功能。

[F1]以MOUSE選擇引或鍵盤輸入的方式，將零件搬移並放置。

[F2]以MOUSE選擇或鍵盤輸入的方式，將零件搬移並放置在預設的陣列上。

[F3]可將零件放置在任何方向。

[F4]將零件放置在PC板的正或反面，適用於SMD零件。

[F5]上膠（GLUE）功能，將零件固定，防止零件被隨意搬動。

[F6]除膠（UNGLUE）後，使得零件可以做搬移，旋轉等功能 。

[F7]可移動零件的排序及名稱如U1，R1，或7400，1K等。

[F8]Auto功能，可對零件或閘或接腳作對調交換（Swap）。

[F9]對區塊內的零件作整體搬移，旋轉，複製，刪除等功能。

F4 Place 功能總表:

```
1.Move─────┬────────────────1 Select ─1 Overlap
2.Mat_Move─┘                2 KeyBoard 2 Rot-90
3 Rotate ───1 Rot-90        0 Exit     3 Opposite
4 Opposite  2 Set-Ang                  4 Len Min
5 Glue      3 Spin                     5 Alt
6 Unglue    0 Exit                     6 Set-Ang
7.Mov_Name ───────────────1 Complete   7 Spin
8.Auto ──────────1 Matrix 2 Rot-90     8 Nudge
9.Group ─1.Define 2 Net-Attr 3 Set-Ang 9 Abort
0 Exit    2 Paste 3 ConnBias 4 Spin    0 Exit
          3       4 InitPlc  5 Window
          4       5 Optimize 6 Expand
          5       6 Discrete 7 Contract
          6       7 Len_Min  0 Exit
          7       8.Show Plc
          8       9 Rename
          9       0 Exit
          0 Exit
```

## ⑩-② Move/Matrix Move移動/陣列移動

[F1] Move功能可將單一的零件搬動到板框內任何位置。而[F2] Mat_Move與[F1] Move功能類似，但零件僅能放在預設的陣列交點。有關MATRIX（陣列）的製作方法，在[F8] Auto有詳細的說明。搬動零件的方法有下列幾種:

（1） 選[F1] Select，用MOUSE選取零件並搬移。

（2） 用[F2] KeyBoard直接輸入要搬移的零件序號。

（3） 若輸入* Enter時則每個零件會依序地被選取再搬移。

（4） 針對同一類零件搬移，例如R*是以R爲序號開頭的零件會依序被選取。

（5） 如所選取的零件已經被上膠（GLUE），在訊息欄出現:

Component [零件序號] is glued down

必須用[F6] Unglue將此零件除膠後才可搬移。

[F1] Move與[F2] Mat_Mave的功能表如下:

```
1.Move      ─┬1 Select  ─1 Overlap
2.Mat_Move  ─┘2 KeyBoard 2 Rot-90
              0 Exit     3 Opposite
3 Rotate                 4 Len Min
4 Opposite               5 Alt
5 Glue                   6 Set-Ang
6 Unglue                 7 Spin
7.Mov_Name               8 Nudge-1 Default┬1 Select
8.Auto                   9 Abort 2 Left  ─┤2 Undo
9.Group                  0 Exit  3 Right ─┤3 Redo-1 Run
0 Exit                           4 Down  ─┤4       3 Skip
                                 5 Up    ─┘5       4 Back
                                 6         6       6 Save
                                 7         7       7 (Restore)
                                 8         8       0 Exit
                                 0 Exit    0 Exit
```

## 10-3-1 完成放置 *F4 Place-F1 Move-F1 Overlap*

當零件放置在適當的位置時，用 [F1] Overlap完成放置零件的工作。由字義可知Overlap可將兩個零件放在同一位置。

## 10-3-2 旋轉零件 *F4 Place-F1 Move-F2 Rot-90*

[F2] Rot-90是將零件作逆時針旋轉90度。

## 10-3-3 正/反面之間的切換 *F4 Place-F1 Move-F3 Opposite*

[F3] Opposite是將選取的零件放在PC板的背面或正面，適用SMD零件。[F3] Opposite是ON/OFF功能。

## 10-3-4 使鼠線最短距離 *F4 Place-F1 Move-F4 Len_Min*

移動一個零件時與此零件相連接的鼠線或走線也會隨之牽動。當零件移到新的位置上，選 [F4] Len_Min，便可看到零件周圍與其相連的鼠線重新整理過，使得各點之間的鼠線爲最短距離。

**提示**

1. Length Minimization僅能針對鼠線作最短距離對於已經完成走線的Track則沒有影響。
2. 在Net Attr中設定爲OFF的NET，亦不受Length Minimization的影響。

## 10-3-5 零件外觀切換 *F4 Place-F1 Move-F5 Alt*

一個零件至少有一種或兩種以上的外觀。以 7400 而言，就有 DIP14 DIP14/SO兩種外觀。選 F5 Alt（ALTERNATE），可切換不同的外觀，如圖 10.1。

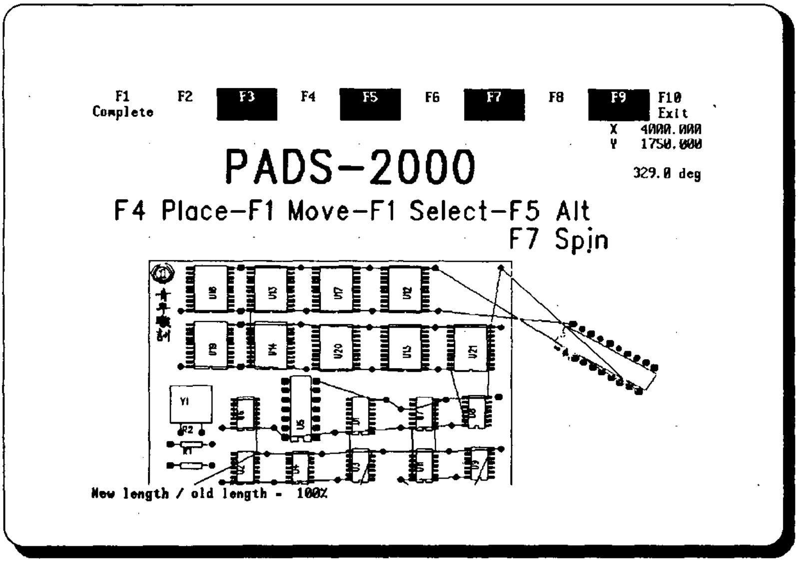



圖 10.1　改變Decal型式

## 10-3-6 任意角度放置 *F4 Place-F1 Move-F6 Set-Ang*

F6 Set-Ang是以KeyBoard輸入一個任意的角度值，在訊息欄出現：

```
Enter rotation angle (0.0 - 359.9 deg) (CR=0.0)
```

## 10-3-7 任意角度旋轉 *F4 Place-F1 Move-F7 Spin*

[F7] Spin是以零件的原點爲中心用MOUSE控制，作任意角度的旋轉。

## 10-3-8 自動推擠 *F4 Place-F1 Move-F8 Nudge*

```
1.Move──────1 Select ─1 Overlap
            2 KeyBoard 2 Rot-90
2.Mat_Move  0 Exit     3 Opposite
3 Rotate               4 Len Min
4 Opposite             5 Alt
5 Glue                 6 Set-Ang
6 Unglue               7 Spin
7.Mov_Name
8.Auto                 8 Nudge───1 Default┬1 Select
9.Group                          2 Left ──┤2 Undo
0 Exit                 9 Abort   3 Right──┤3 Redo-1 Run
                       0 Exit    4 Down ──┤4      3 Skip
                                 5 Up   ──┘5      4 Back
                                 6         6      6 Save
                                 7         7       (Restore)
                                 8         8      0 Exit
                                 9         9
                                 0 Exit    0 Exit
```

Nudge 是一個零件擺放及 ECO 之工具，能避免零件本身之重疊及干擾，Nudge 會尋找並參考定位在一指定層面（第 20 層）之零件外框包括銲點及間隔來當作零件本身的長度，如果沒有定義零件之長度，Nudge 會根據零件外觀及，Pad到 Pad一半空間來計算零件之實際長度。SMD零件會使用背板之相同位置，Through-Hole零件亦然，但會檢查Pad到 Pad間之安全間距。

NUDGE不理會被固定而無法搬移（Glue）及在板框之外的零件。以圖 10.2爲例，未經 [F8] Nudge的畫面。

操作方式：用 Move選擇一零件後，再選 [F8] Nudge，此時功能欄改變爲如下之功能:

```
F8 Nudge-F1 Default ..... 讓 NUDGE 之運算方式決定零件之最佳定位
         F2 Left ........ 將零件重新定位至其左方， 如圖10.3
         F3 Right ....... 將零件重新定位至其右方， 如圖10.4
         F4 Down ........ 將零件重新定位至其下方
         F5 Up .......... 將零件重新定位至其上方
        F10 Exit ........ 離開並回到前面功能
```

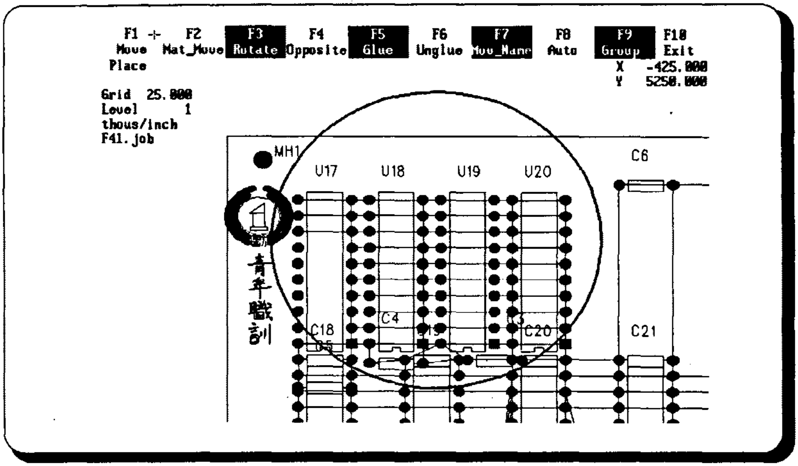



圖 10.2 未經Nudge的畫面

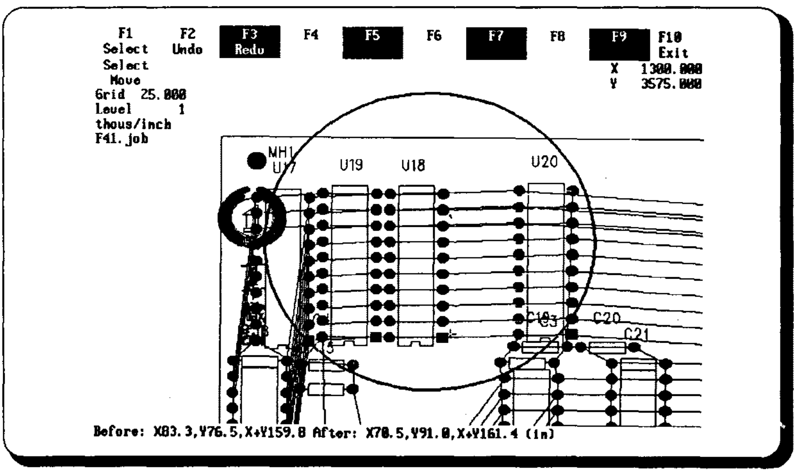



圖 10.3 向左推擠

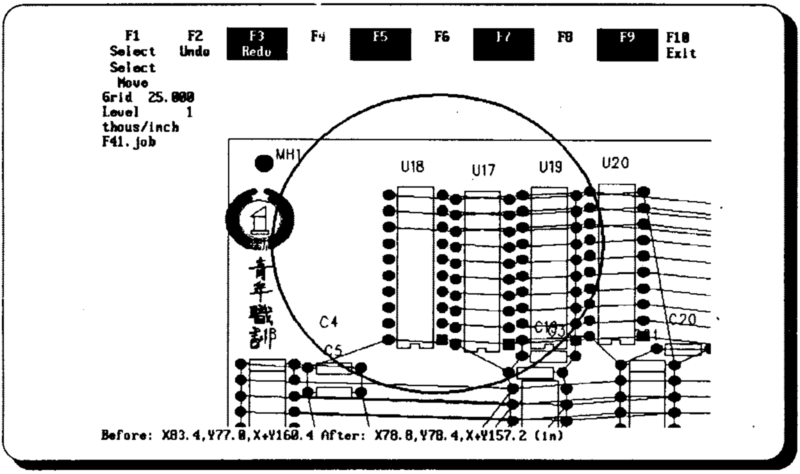



圖 10.4　向右推擠

當選用以上任一選擇後，功能欄又改變如下:

F1 Select
F2 Undo
F3 Redo

其功能分別詳述如下：

Undo　：恢復所有元件在第一個Nudge選擇前的原來位置，並保留原先選擇的元件跟隨在游標上。

Redo　：集合由Nudge所選到相連區域內之所有零件，這些元件在NUDGE之操作過程中經由〝Skip〞及〝Back〞等指令將此區域之元件改變爲白色並做切換之選擇，當被選擇到的元件在閃爍時如圖10.5，此時功能欄改變如下：

1 Run
3 Skip
4 Back
6 Save

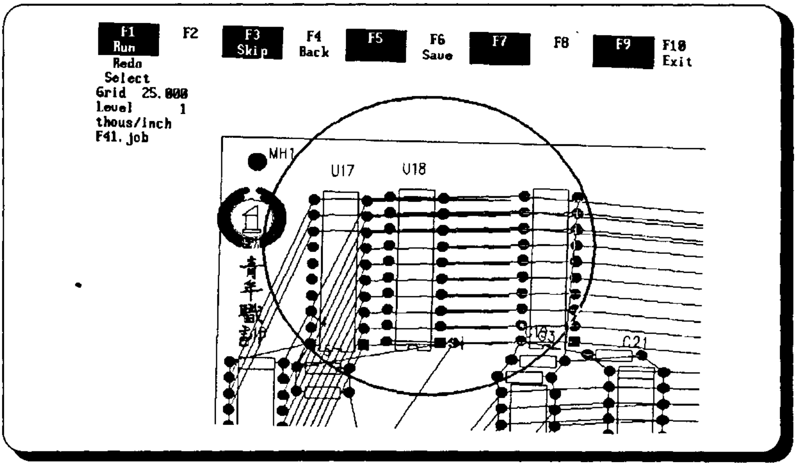



圖10.5 再執行推擠

其功能分別詳述如下:

Run ：若執行此功能，Nudge會重新調整被選擇到的零件之擺放位置，Nudge也許會執行數次。新的零件在執行此功能結束後會被反白（Highlight），但並不會被先前的執行所影響。當沒有零件可做Nudge時，提示欄會出現：

```
No Variants for Redo
```

Skip ：將所選到的零件之位置存起來繼續執行被反白（Highlight）的零件，被Skip的元件在執行Run時將不會被移動。

Back ：將Highlight移至Skip相反的方向。

Save ：將目前所顯示的零件擺放的位置儲存至記憶體中，先前記憶體的擺放位置會被蓋掉（Overwrite）重寫，一次只能儲存一個擺放位置。若有執行Save，則功能欄會出現〝Restore〞及〝Exit〞等選擇，Restore會顯示最後所儲存之零件擺放位置。

## ⑩-④ 旋轉零件 F4 Place-F3 Rotate

| | | |
|---|---|---|
| 1.Move ———————— | | 1 Select-1 Overlap |
| 2.Mat_Move | | ★2 Rot-90 |
| 3 Rotate —— | 1 Rot-90 | 3 Opposite |
| 4 Opposite | 2 Set-Ang | 4 Len Min |
| 5 Glue | 3 Spin | 5 Alt |
| 6 Unglue | 4 | ★6 Set-Ang |
| 7.Mov_Name | 5 | ★7 Spin |
| 8.Auto | 6 | 8 Nudge |
| 9.Group | 7 | 9 Abort |
| 0 Exit | 8 | 0 Exit |
| | 9 | |
| | 0 Exit | |

與 F1 Move-F2 Rot-90

F6 Set-Ang

F7 Spin　　的功能是相同

## ⑩-⑤ 正/反面之間的切換F4 Place-F4 Opposite

同10.3.3 F4 Place-F1 Move-F3 Opposite

## ⑩-⑥ 上膠固定零件F4 Place-F5 Glue

[F5] Glue，是將零件固定在特定的位置則Move，Rotate，Swap Gate/Pin，Opposite等功能對此零件便發揮不了作用。

對零件作GLUE的方法:

1. 用MOUSE選取讀零件。
2. 用KeyBoard鍵入零件編號。
3. 針對某一類零件上膠，例如對R* [←Enter]，則以R序號開頭的電阻全部上膠。

## ⑩-⑦ 除膠F4 Place-F6 Unglue

[F6] Unglue的作用與 [F5] Glue相反，[F6] Unglue的操作方法和[F5] Glue相同。

## ⑩-⑧ 移動零件的名字F4 Place-F7 Mov_Name

[F7] Mov_Name 用來移動一個零件的名字，包括零件序號及型號，但對於零件本體的位置不影響。

目的：方便在銲接或檢修電路板時，同時可看到零件的序號及型號

其功能表如下：

1.Move
2.Mat_Move
3 Rotate
4 Opposite
5 Glue
6 Unglue
7.Mov_Name － 1 Complete
2 Rot-90
3 Set-Ang
4 Spin
5 Window
6 Expand
7 Contract
0 Exit
8.Auto
9.Group
0 Exit

# ⑩-⑨ 自動放置零件F4 Place-F8 Auto

[F8] Auto提供了數種功能支援放置零件的工作，其功能表如下：

```
1.Move
2.Mat_Move
3 Rotate
4 Opposite
5 Glue
6 Unglue
7.Mov_Name
8.Auto -1 Matrix ─────────────────────────────────── 1 Select
9.Group 2 Net-Attr──→與F2 Setup-F5 Net-Attr相同     2 Unselect
0 Exit  3 ConnBias─────────────────────────1 Normal  3 Create
        4 InitPlc                          2 Angled  4 Delete
        5 Optimize───────────1 Swp_Part    3 Long    5 Move
        6 Discrete           2 Swp_Gate    4 LongAng 6 Del_Pnt
        7 Len_Min            3 Swp_Pins    5         7
        8.Show Plc-1 Histogrm 4 Swp_Term   6         8
        9 Rename   2 Dens_Map 5            7         9
        0 Exit     3 Net_Len  6            8         0 Exit
                   0 Exit     0 Exit       0 Exit
```

## 10-9-1 陣列的設定 F4 Place-F8 Auto-F1 Matrix

1.何謂陣列？

是由數條等距離的水平及垂直線所形成的組合。當移動一個零件時，若是在陣列中移動，則此零件的原點必落在陣列中水平線與垂直線的交點上。

2.何時用陣列？

如記憶體、擴充插槽等須排列整齊的零件。

3.陣列的使用流程

1. 建立陣列 [F4]Place-[F8]Auto-[F3]Create
2. 將所有零件上膠 [F4]Place-[F5]Glue
3. 要放在陣列的零件除膠 [F4]Place-[F6]Unglue
4. 選擇陣列 [F4]Place-[F8]Auto-[F1]Matrix-[F1]Select
5. 設定放置零件的方式 [F4]Place-[F8]Auto-[F3]ConnBias
6. 自動放置零件 [F4]Place-[F8]Auto-[F4]InitPlc
7. 調整零件使最佳化 [F4]Place-[F8]Auto-[F5]Optimize

| | | |
|---|---|---|
| 8. | 放置離散零　件 | [F4]Place-[F8]Auto-[F6]Discrete |
| 9. | 鼠線最短距　離 | [F4]Place-[F8]Auto-[F7]Len_Min |
| 10. | 檢查鼠線分佈情形 | [F4]Place-[F8]Auto-[F8]Show_Plc |

## 10-9-1-1　選用陣列F4 Place-F8 Auto-F1 Matrix-F1 Select

用[F1] Select選用陣列來放置零件的依據被選上，再以Mat-Mave指令搬移零件。移動零件時，此陣列中的每一個交點都可以用來放置零件，如圖10.6。

## 10-9-1-2　取消選用陣列F4 Place-F8 Auto-F1 Matrix-F2 UnSelect

被選上的陣列會消失在CRT。

## 10-9-1-3　製作一個陣列F4 Place-F8 Auto-F1 Matrix-F3 Create

製作一個陣列選[F3] Create，然後系統會依序詢問：

```
Number of rows > -------- 陣列的行數
Space between rows > ---- 行間的距離
Number of columns > ----- 陣列的列數
Space of columns > ------ 列間的距離
```

1.提示：直者爲行（Column），橫者爲列（Row）。

2.距離一律以mil爲單位。

依序回答陣列的行數、行距、列數、以及列距後，則一個陣列出現。以MOUSE牽引到適當的位置後，按 F1 Complete，便完成了陣列的製作，如圖10.6。

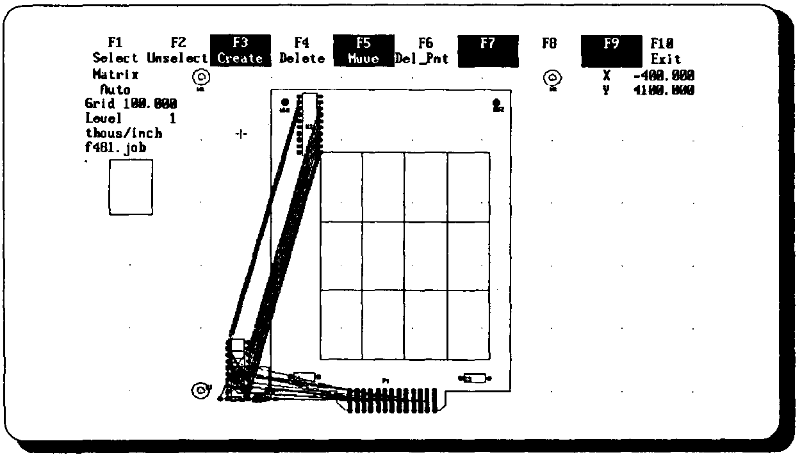



圖10.6　建立Matrix

## 10-9-1-4　刪除一個陣列F4 Place-F8 Auto-F1 Matrix-F4 Delete

刪除一個陣列用 F4 Delete，在訊息欄出現：

```
Confirm matrix deletion Y (N)?
```

確認是否要刪除此陣列?

## 10-9-1-5 移動一個陣列F4 Place-F8 Auto-F1 Matrix-F5 Move

移動一個陣列到適當的位置，如圖10.7是由板框內往右移。

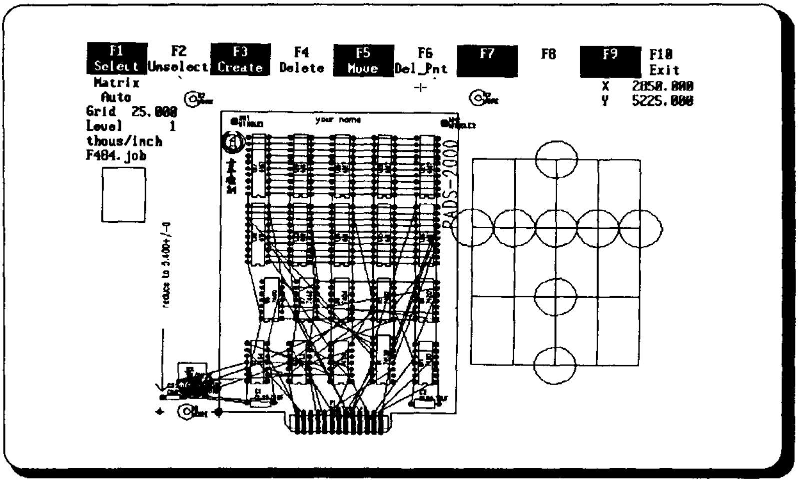



圖10.7 搬移Matrix

## 10-9-1-6 刪除矩陣中的交點F4 Place-F8 Auto-F1 Matrix-F6 Del_Pnt

[F6] Del_Pnt（delete Point）是刪除陣列中的水平與垂直線上的交點，當交點被刪除後此交點周圍會出現一個圓如圖10.7，表示該點不具有陣列的功能，要恢復再按[F6] Del_Pnt是ON/OFF功能。

## 10-9-2 網路之屬性設定 *F4 Place-F8 Auto-F2 Net-Attr*

而[F8] Auto-[F8] Net-Attr功能，與[F2] SetUp-[F5] Net-Attr功能相同，參考8.5節。

## 10-9-3 鼠線聯結計算模式設定 *F4 Place-F8 Auto-F3 ConnBias*

```
8.Auto ——1 Matrix
         2 Net-Attr
         3 ConnBias  ——1 Normal
                       2 Angled
         4 InitPlc     3 Long
         5 Optimize    4 LongAng
         6 Discrete    5
         7 Len_Min     6
         8.Show_Plc    7
         9 Rename      8
         0 Exit        9
                       0 Exit
```

F3 ConnBias可用來供 F4 Initplc作爲自動放置零件的依據。有四種模式可功選擇：

1. Normal　：正常模式。
2. Angled　：盡量減少斜進的鼠線。
3. Long　：盡量減少長的鼠線。
4. LongAngled：同時減少長的以及斜進的鼠線。

## 10-9-4 將零件自動放在陣列中 *F4 Place-F8 Auto-F4 Initplc*

見10.8節的流程，F4 Initplc是將零件自動放置在陣列上。由圖10.6經 F4 InitPlc功能後如圖10.8，此時必須將放在陣列上的零件Glue，再建立另一個陣列供電容放置，如圖10.9祗有3個零件Y1，R1，R2，未被搬移。

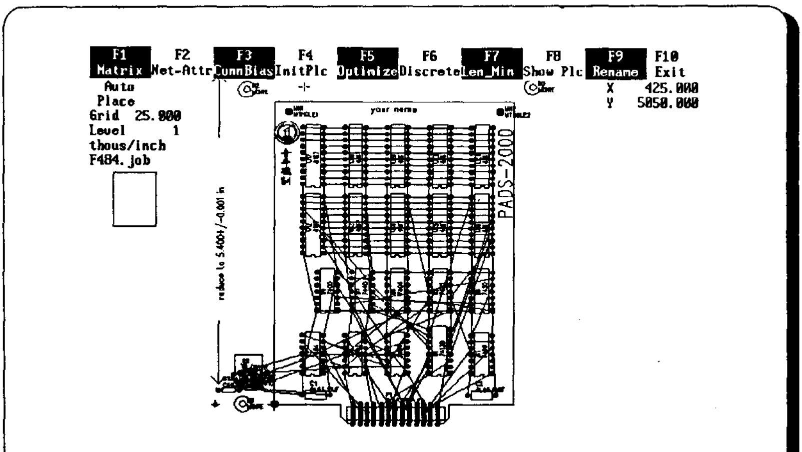



圖10.8　自動放置IC

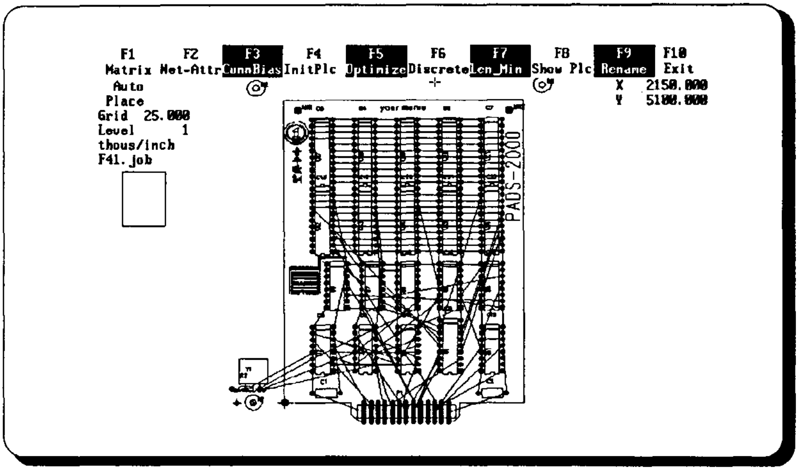



圖 10.9　自動放置電容

## 10-9-5 零件對調 *F4 Place-F8 Auto-F5 Optimize*

[F5] Optimize可作4種零件項目的互相對調交換：

[F5] Optimize的子功能：

```
F8.Auto ─1 Matrix
         2 Net-Attr
         3 ConnBias
         4 InitPlc
         5 Optimize ──1 Swp_Part┬1 Manual
                      2 Swp_Gate┼2 Auto
         6 Discrete   3 Swp_Pins┘0 Exit
         7 Len_Min    4 Swp_Term
         8.Show Plc   5
         9 Rename     6
         0 Exit       7
                      8
                      9
                      0 Exit
```

## 10-9-5-1 F1 Swp_Part -零件間的對調

[F1] Swp_Part 兩個相同型號的零件相互相對調。選 [F1] Swp_Part 再用 MOUSE 選第一個零件（會反白），再選第二個零件（亦會反白），接著會顯示兩個零件的坐標值，並要再確認兩零件要作相互對調，是按 [F2] Confirm，不是按 [F10] Exit。

可以用 MOUSE 選定或用 KeyBoard 直接輸入（例 :IC1.A，IC1.B）想要 SWAP 的兩個閘，而被選定的閘其鼠線或走線會白反（HIGHLIGHT）。接著將要求使用者確認是否要作 SWAP 的工動作，當按下 [F2] Confirm 則 SWAP的工作已完成。如果兩個閘之間不能互相交換在訊息欄出現：

```
Item already picked-up
```

表示第二個閘已經被選用了，不能作交換。

```
Gate is not swappable
```

表示所選定的是一個不能作交換的閘。

```
WARNING Parts in different part type
```

表示所選定的兩個閘其包裝型式不同所以不能作交換。

```
Part is glued
```

所選定的零件已經被上過膠了（GLUE），所以不能作交換。

## 10-9-5-2 F2 Swp_Gate -閘之間的對調

[F2] Swp_Gate 兩個功能相同的閘相互對調並不限定在同一顆 IC 內，在訊息欄出現：

```
Gate/Pin Swap Report File Name (CR=p2000.eco) :
```

如果\PADS\files\次目錄內無此檔名，在訊息欄出現：

```
Append File [C:\PADS\files\p2000.eco] Y/ (N) ?
```

是否要產生p2000.eco的檔輸入檔名作爲對調後產生的報告存入此檔。

## 10-9-5-3 F3 Swp_Pins -接腳互換

在同一個閘中相同作用的兩支接腳可互換。用 [F3] Swp_Pins，在訊息欄出現：

```
Gate/Pin Swap Report File Name (CR=p2000.eco) :
```

如果\PADS\files\次目錄內無此檔名，在訊息欄出現：

```
Append File [C:\PADS\files\p2000.eco] Y/ (N) ?
```

是否要產生 p2000.eco 的檔輸入檔名作爲對調後產生的報告存入此檔。操作方法與 [F2] Swp_Gate類似，執行 [F3] Swp_Pins時，有可能出現下列警告訊息：

```
WARNING!!! Pin Swap class not defined
```

原因在 [F3] Create- [F9] PartType- [F1] PartInfo內並無設定可供交換的PIN的資料，仍可Confirm强行交換。

No Connections

表示在所選取的PIN上，沒有鼠線，故無法作交換。

Pins are not in the same part

兩支接腳，不在同一個零件，故不能作交換。

以上的Swap系統將產生一份對調後的報告，要求使用者輸入此報告所輸出的檔案名稱，如果直接按 Enter，則此報告將直接由印表機印出。當進行閘之間或是接腳間的對調時，PADS-2000分別提供MANUAL以及AUTO 兩種模式供使用者指定所要對調的閘或是接腳，以下針對兩種模式作介紹。

MUNUAL-人工指定

當選擇以MANUAL來作SWAP時，功能欄顯示：

1 Select
2 KeyBoard

AUTO-系統自動選取

AUTO模式則是由系統自將所有相同型號，而且未被上膠的GATE嘗試作交換，使工作圖中的鼠線經過交換後盡量縮短。

## 10-9-6 自動放置離散元件 *F4 Place-F8 Auto-F6 Discrete*

請參改10.8.1的流程圖，在圖10.9有3個零件Y1，R1，R2才被搬移可用 F6 Discrete執行如圖10.10，但未盡理想，可用 F1 Move再修正，如圖10.11。

## 10-9-7 鼠線最短距離 *F4 Place-F8 Auto-F7 Len_Min*

F4 Len_Min大致相同，但少許不同：

(1) Auto下的 F7 Len_Min，是對整個工作圖中的鼠線作最短距離調整，而Move/Matrix Move下的 F4 Len_Min僅對與所移動之零件的鼠線作最短距離調整。

(2) 在Auto下作完 F7 Len_Min之後，系統會將最短距離調整前後的X、Y、以及X+Y方向的鼠線長度顯示出來。

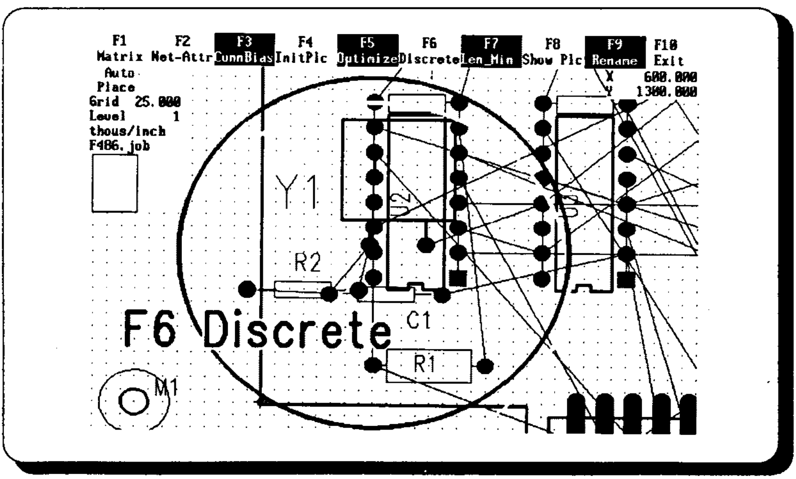



圖10.10 自動放置離散電件

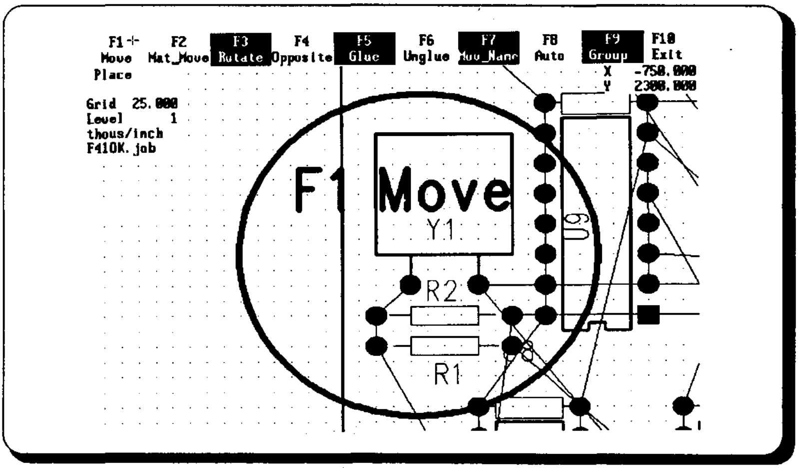



圖 10.11 經Move修飾

## 10-9-8 鼠線密度分佈 *F4 Place-F8 Auto-F8 Show_Plc*

```
F8.Auto ——1 Matrix
          2 Net-Attr
          3 ConnBias
          4 InitPlc
          5 Optimize
          6 Discrete
          7 Len_Min
          8.Show_Plc — 1 Histogrm
                       2 Dens_Map
          9 Rename     3 Net_Len
          0 Exit       4
                       5
                       6
                       7
                       8
                       9
                       0 Exit
```

將零件放置後，是否適當可由 [F8] Show_Plc產生鼠線的相對密度作判斷。

[F1] Histogram：

是以 X，Y 方向分別顯示出每一個橫切長條的相對鼠線線密度及未顯示的鼠線（不包含已經完成的走線）。如圖10.12。

圖10.12以Histogram方式顯示鼠線連結線密度其Enter Routing Grid Size（5-250）[25]：以25mil作基準。

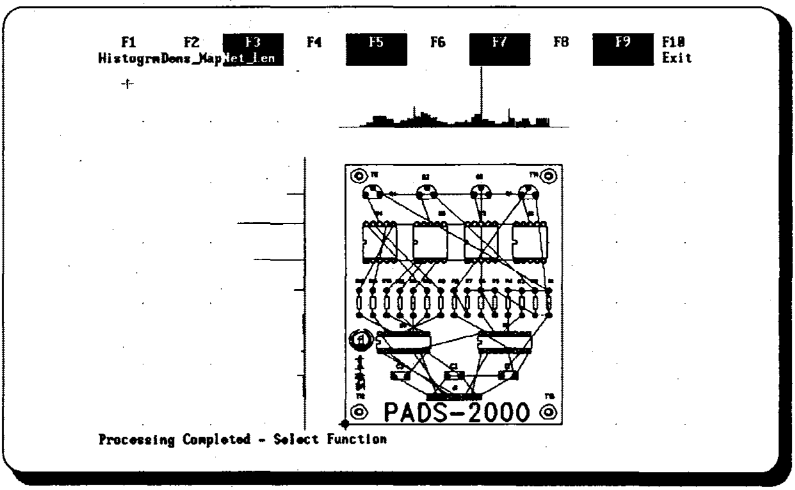



圖 10.12　以Higtogrm方式測試鼠線密度

[F2] DensityMap：

則將工作圖細分成許多小方塊，藉著不同顏色的小區塊顯示相對鼠線密度。如圖10.13

圖10.13以DensityMap顯示工作圖的鼠線密度，其Enter Density Map Grid Size（5-500）[100]：以100mil作基準

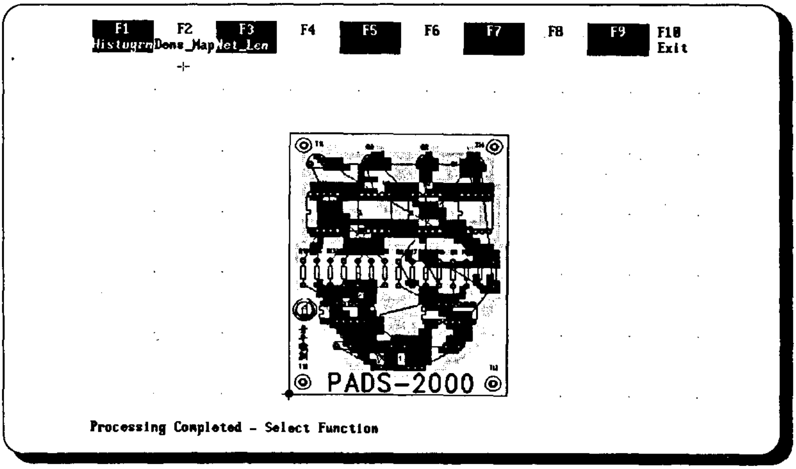



圖10.13　以Density Map方式測試鼠線密度

[F3] Net_Len：

是計算工作圖所有Net的總長度，[F3] Net_Len（NET LENGTH）計算工作圖中所有Net的長度總和，包括鼠線及已完成的走線。選[F3] Net_Len後，系統會顯示X方向、Y方向、及X+Y兩者總和的Net總長，如圖10.14。

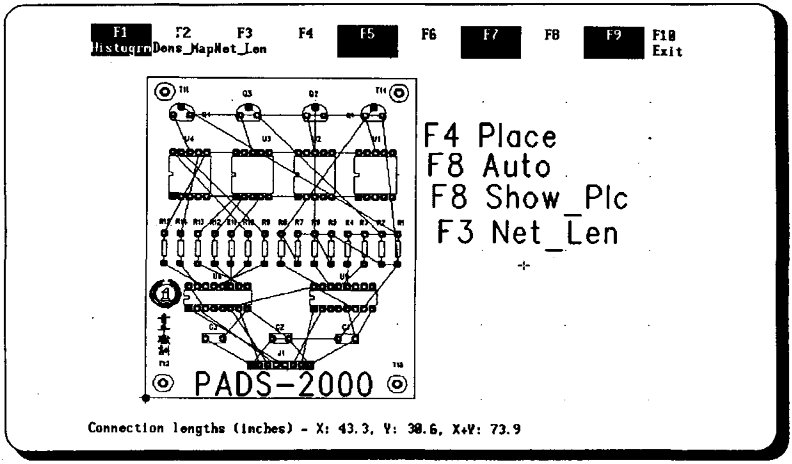



圖 10.14　測 Net的總長

## 10-9-9 重新排列零件序號 *F4 Place-F8 Auto-F9 Rename*

[F9] Rename是將放置在陣列中的零件重新自動排序，系統會依序問下列問題：

Re-number Horizontally or Vertically（H/V）? [H]則以水平方向排序

Re-number Left to Right（L/R）[L]：則左至右排序

Re-number Top to Bottom（T/B）[T]：由上至下排序

依序回答後，訊息欄再出現：

```
Ref-des prefixes to be re-numbered ? [ALL]
```

"ALL" 則全部的零件將會被重新排序。接下來在訊息欄出現：

```
Output Schemetic ECO Report file name (CR=p2000.eco) :
```

給予檔名則產生的ECO報告存入該檔，直接按 [←Enter] 存入p2000.eco檔圖10.15爲排序前，圖10.16經此功能後的排序。排序完成則在訊息欄出現：

```
Processing Complete - Select Function
```

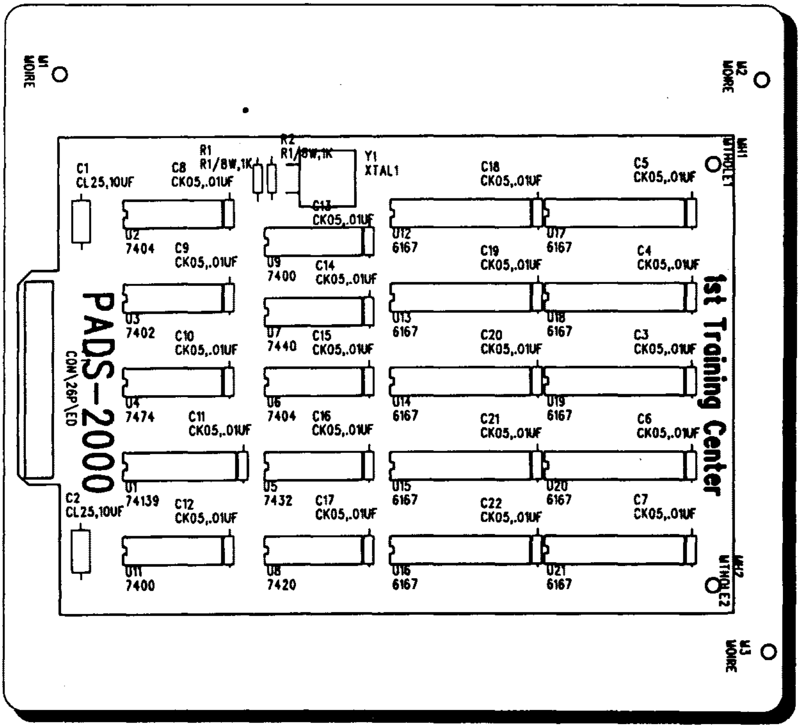



圖 10.15　零件排序整齊

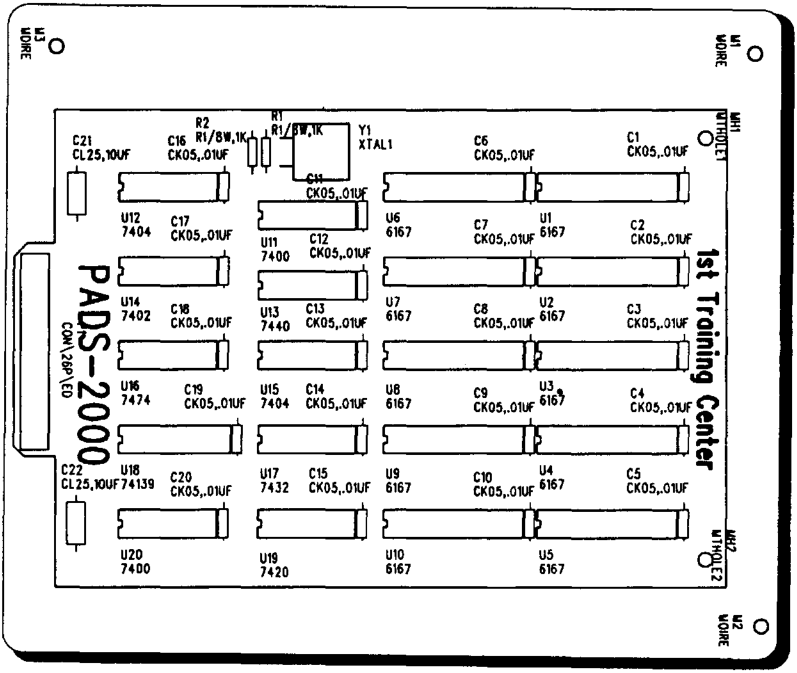



圖 10.16　經 Rename 排序整齊

# ⑩—⑩ 整群操作F4 Place-F9 Group

F9 Group是對某一區塊內的所有零件及線條同時作整群移動，複製，以及刪除等工作。

F9 Group 功能如下

```
1.Move
2.Mat_Move
3 Rotate
4 Opposite
5 Glue
6 Unglue
7.Mov_Name
8.Auto
9.Group — 1.Define-1 Move
          2 Paste  2 Copy
0 Exit    3        3 Delete
          4        4 Rotate
          5        5 Opposite
          6        6 Cut
          7        7 Origin
          8        8 Mod_Item ————————1 Add_Item
          9        9 UnRoute -1 Window  2 Del_Item
          0 Exit   0 Exit     2 All     0 Exit
                              0 Exit
```

## 10-10-1 設定範圍 *F9 Group-F1 Define*

選 F1 Define在在訊息欄出現：

```
Select Group
```

接著接下 MOUSE 左鍵出現□小的外框隨著 MOUSE 移動外框跟著擴大直到想要的部份被外框罩住後按 F1 Complete，此時畫面會反白，如圖 10.17在圖 10.17畫面有 10個功能。

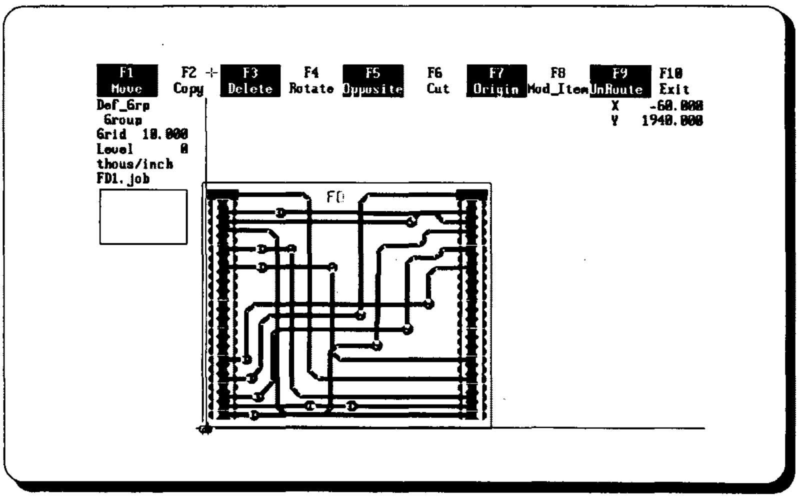



*圖 10.17 設定區塊範圍*

### 10-10-1-1 區塊搬移 F9 Group-F1 Define-F1 Move

用 MOUSE將區塊搬移。

## 10-10-1-2 區塊複製F9 Group-F1 Define-F2 Copy

將區塊複製到其他的位置，所複製出來的零件序號會自動編排，不會重覆。如圖10.18

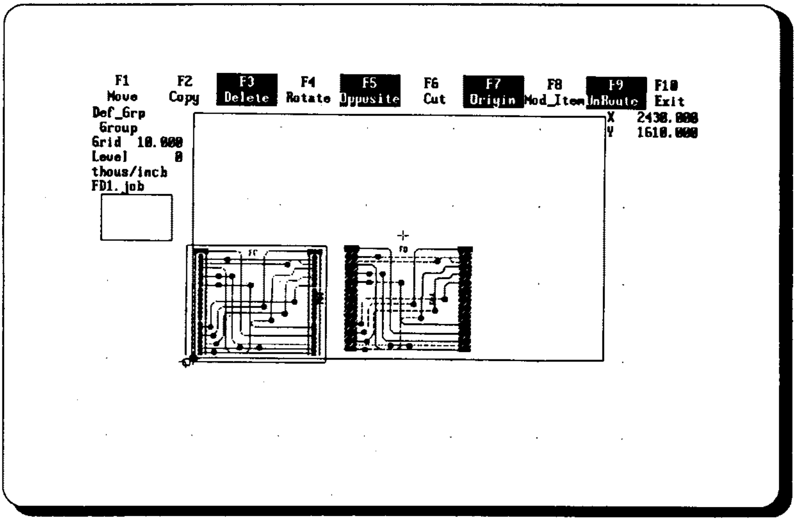



圖10.18 執行區塊拷貝

## 10-10-1-3 區塊刪除F9 Group-F1 Define-F3 Delete

將區塊內零件及走線全部刪除

## 10-10-1-4 區塊旋轉F9 Group-F1 Define-F4 Rotate

將區塊作逆時針旋轉90度。

## 10-10-1-5　正/反面之間的一群零件切換

F9 Group-F1 Define-F5 Opposite，將區塊內的零件放在PC板的反面。

## 10-10-1-6　將一群零件存入磁碟F9 Group-F1 Define-F6 Cut

將區塊內的電路截取存入一個檔案中在訊息欄出現:

```
Enter File Name (CR=cut.clp) >F4916
```

輸入檔名後，存入\PADS\files\次目錄內，例如F4916檔案中，其延伸檔名爲.CLP。.

## 10-10-1-7　原點設定F9 Group-F1 Define-F7 Origin

改變區塊的原點，預設值在區塊的左下角，原則上不用變更。

## 10-10-1-8　增減零件項目F9 Group-F1 Define-F8 Mod_Item

10.10.1.8.1　增加區塊外的零件F9 Group-F1 Define-F8 Mod_Item-F1 Add_Item在□外的零件也可加入隨區塊動作。按 [F1] AddItem 後用 MOUSE 去選擇要加入的零件，被選上的零件會反白如同□內的顏色一樣，再作區塊的10種功能中的1種。

10.10.1.8.2　減少區塊內的零件 F9 Group-F1 Define-F8 Mod_Item-F2 Del_Item 在□內的某些零件也可以不隨著區塊動作。
操作與 [F8] Ad-dItem相同。

## 10-10-1-9 將一群走線還原成鼠線F9 Group-F1 Define-F9 UnRoute

F1 Window及 F2 All 2種，先將要還原成鼠線的區域用Group功能框住，如圖10.19。

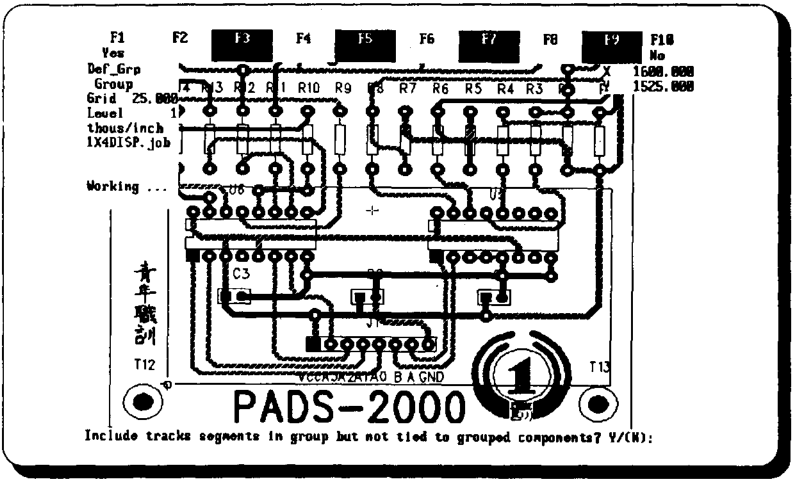



圖 10.19 區塊UnRoute

10.10.1.9.1 將視窗內的走線還原成鼠線 F9 Group-F1 Define-F9 UnRoute-F1 Window，經 F2 Window的功能，如圖10.20。

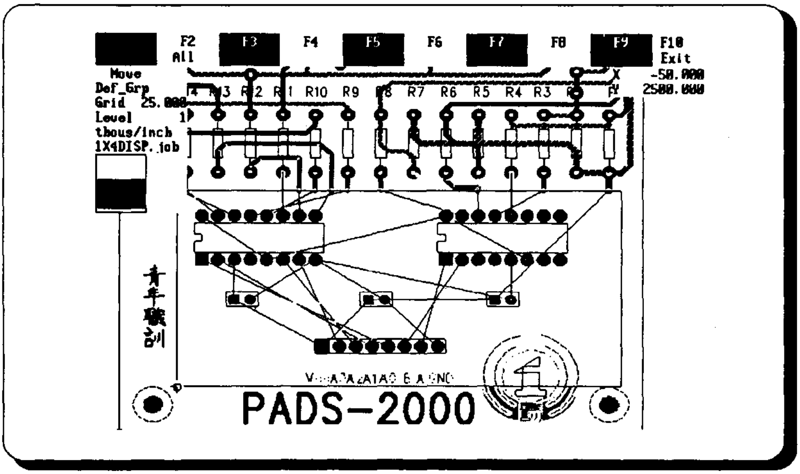



圖 10.20　以Window方式Unroute

10.10.1.9.2　區塊內的走線還原成鼠線 F9 Group-F1 Define-F9 UnRoute-F2 All，經 [F2] ALL的功能，如圖 10.21比較圖 10.20與 10.21，在ALL的功能是將相關銲點的走線全部還原，而 Window 祇有框內的鼠線才還原。

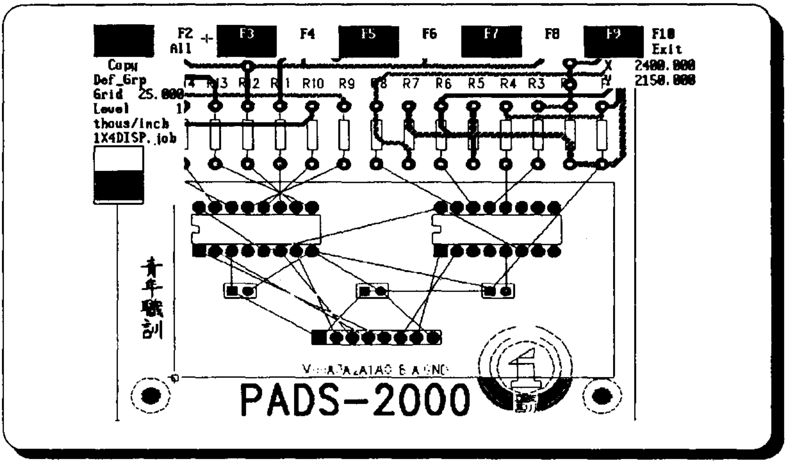



圖 10.21 以All方式Unroute

## 10-10-2 取回*CUT*的工作檔*F9 Group-F2 Paste*

在GROUP下的[F2] Paste，可以將[F1]Define中CUT出來的GROUP重新讀回目前的工作圖。選用[F2]Paste在訊息欄出現：

```
Enter FileName (CR=cut.clp) >F4916
```

輸入檔名，例如F4916，叫出F4916.CLP放入工作圖內。

# 第十一章

## F5 ROUTE走線

Retro Workshop
果粉工作室

Retro Workshop 果粉工作室



# ⑪-① 進入Route

Route是將工作圖中鼠線（Connection）轉化爲銅箔走線（Track）的過程。在第1.4節的流程看出走線（Route）祇是其中的一環但大部分的時間花在走線上，幸好PADS-2000所提供的走線功能，簡單易學易懂。在走線之前，須檢查下列參數設定是否恰當：

1. Grid-在IC的Pads之間走線，Grid=25 mils。
   走線的線寬爲xx，而Track與Track的間隔爲yy，可將Grid設定爲[xx+yy]。
2. Level-目前Level值，是走線的Level值嗎?
3. 狀態顯示欄的最底行
   PL X Y VT
   而PL X Y值是否希望的值，以及貫孔型態是否正確。以上的參數值都可用直接命令MODELESS COMMAND修改。

F5 Route的功能總表如下：

```
1 Rut_Conn ────────────────────────────────────────1 Add Crn
2                                                  2 Del Crn
3 CopyRut ────────────────────────────1 Select     3 Angle
4 Auto ────────────────────1.Edit     5 Undo       4 Level
5 Modify──────────1 Move_Crn 2        7 Last_Sel   5 AddArc
6 SelTear         2 Move_Seg 7        8            6 FollowRut
7 UnRoute┐ *(Without) 3 Cut_Seg 8     9            7 FinNet
8 Len_Of ┴1 Net   4 Add_Crn  9.Strategy 0 Done     8 EndNoVia
0 Exit    2 Route 5 Del_Crn  0 Exit                9
          3 Segment 6 Via/Wid                      0 Exit
          4       7 Mit_Crn
          5       8 Level
         *6 ByNetNm 9 UnRoute
```

F1 Rut_Conn 將鼠線轉變為銅箔走線， 是Route中最主要， 最基本的功能。
F3 CopyRut 相同的走線可用此指令複製。
F4 Auto 由系統代替人工半自動的走線工作。
F5 Modify 對已經完成的走線作修改。
F6 SelTear 淚滴功能， 作用補强銲點。
F7 UnRoute 是將已經完成的走線還原為鼠線。
F8 Len-Of 是計算一條鼠線或走線的長度。

## ⑪-② 開始走線　F5 Route-F1 Rut-Conn

要走線一條鼠線，首先將 MOUSE 移到要走線的鼠線上，選用 F1 Rut_Conn，便可看到由此鼠線上延伸出一條寬的銅箔走線用 MOUSE移動到另一端的銲點上，在多重顯示欄上同時出現了四行訊息，第一行是此鼠線所屬的 NET名稱，第二、三行分別顯示此鼠線的起點與終點，第四行則顯示此走線的線寬。

F1 Rut_Conn的功能如下：

```
                                            F1 In/Out
                                             F8 OnTheFly
1 Rut_Conn ——1 Add_Crn                        F9 Add_Rut-1 Add_Crn
2             2 Del_Crn                                  2 Del_Crn
3 CopyRut     3 Angle                                    3 Angle
4 Auto        4 Level                                    4 Level
5 Modify      5 Add_Arc                                  5 Add_Arc
6 SelTear     6 FolowRut-1 Select                        6
7 UnRoute     7 FinNet    2                              7 Ren_Net
8 Len_Of      8 EndNoVia  3                              8
0 Exit        9           4                              9 Complete
              0 Exit      5 Undo                         0 Exit
                          0 Exit
```

### 11-2-1 其中*F1 Add_Crn，F2 Del_Crn，F3 Angle，F4 Level，F5 Add_Arc*功能

與F1 In/Out-F8 OnTheFly-F9 Add_Rut操作方法完全相同，請參閱3.19節。

### 11-2-2 重覆走線*F5 Route-F1 Rut_Conn-F6 FolowRut*

請參閱4.3節。

### 11-2-3 完成走線*F5 Route-F1 Rut_Conn-F7 FinNet*

當走線靠近終點時按[F7] FinNet自動完成走線。

### 11-2-4 暫停進線*F5 Route-F1 Rut_Conn-F8 EndNoVia*

當走線進行到一半時，選[F8] EndNoVia會停止走線的進行，待以後繼續完成，如圖11.1。在SMD多層板可用直接命令E改變[F8] 的功能爲EndVia，如圖11.2比較圖11.1 EndNoViA無貫孔，圖11.2 EndVia有貫孔。

## ⑪-③ 複製走線F5 Route-F3 CopyRut

請參閱4.4節。

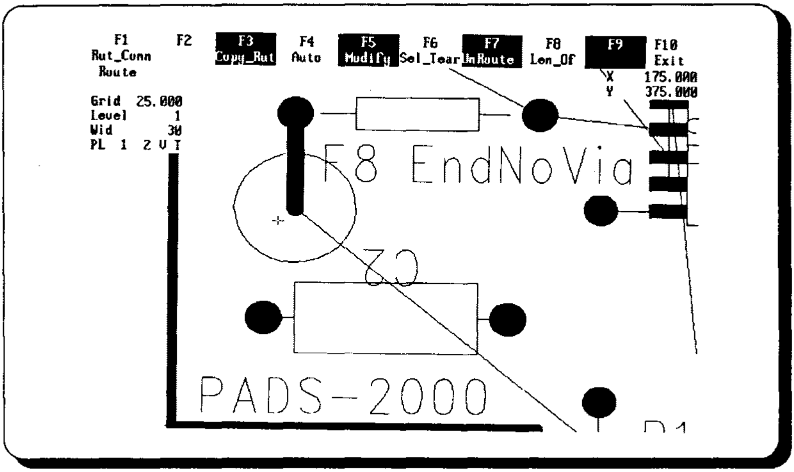



圖 11.1　EndNoVia方式

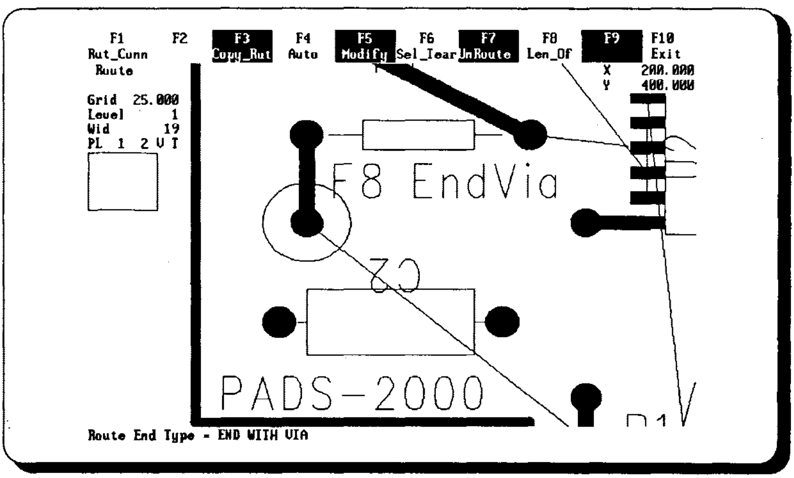
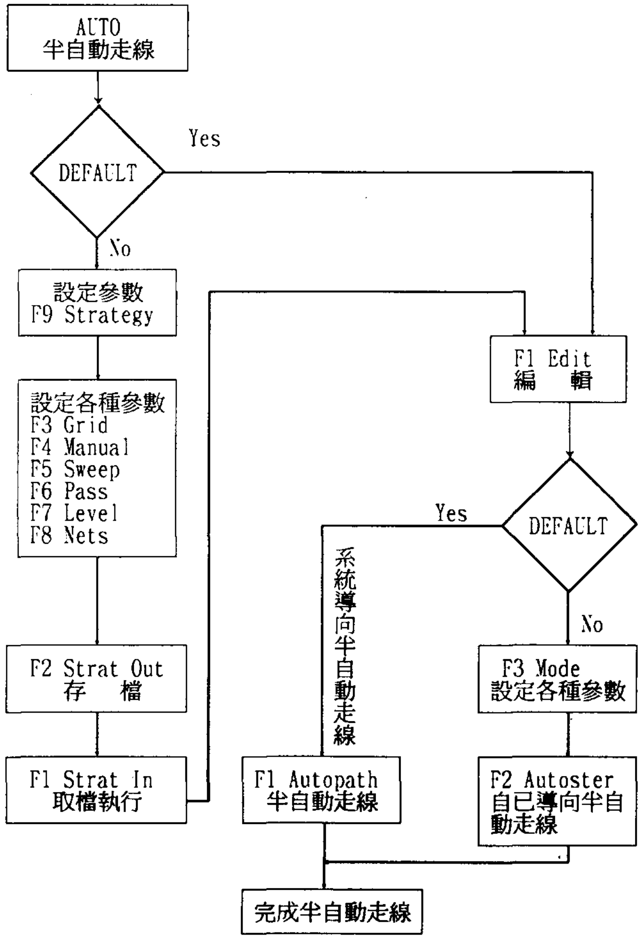



圖 11.2　EndVia方式

# ⑪-④ AUTO -半自動走線

圖11.3半自動走線流程圖



```
F4 Auto-1 Edit----------------1 AutoPath
        2                     2 AutoSter
        3                     3 Mode ------------------------1 AutoPath
        4                     4 Modify -1 Move_Crn           2 NViaPath
        5                     5 UnRoute 2 Cut_Seg            3 Latched
        6                     6 ReRoute 3 Level              4 Man_Path
        7                     7 UnDo    4 Del_Seg            5 Gridless
        8                     8 Check   5 ReRoute-1 Crn/Fin  6 ShvTrack
        9 Strategy-1 Strat_In 9         6         2 Swap_End 7
        0 Exit     2 StratOut 0 Exit    7 UnDo    3 Lock_Crn 8
                   3 Grid               8         4 Level    9
                   4 Manual             9         5 Mode     0 Exit
                   5 Sweep              0 Exit    6
                   6 Pass                         7 UnDo
                   7 Level                        8 EndNoVia
                   8 Nets-1 Routing               9 Complete
                   0 Exit 2 Shoving               0 Exit
                          3 Sharing
                          4 Ripup
                          5 Reconn
                          6 ECL
                          7 Vias
                          0 Exit
```

## 11-4-1-1 F1 AutoPath系統導向半自動走線

由流程圖看出 [F1] AutoPath是半動走線最主要的鍵，依系統的預設值作半自動走線是經 [F5] Route- [F4] Auto- [F1] Edit- [F1] AutoPath。圖11.4未經走線的鼠線，用MOUSE在U17.9點一下則完成圖11.5的走線，使用非常容易。

若要改變系統的預設值時是經由 [F5] Route- [F9] Strategy作設定後再由 [F2] StratOut將改變的參數值存入，（類似Marco的Save）再經 [F1] Strat_In（類似Marco的Load）執行預設值，也可存入許多不同參數的預設值，針對需要隨時由 [F1] Strat_In載入，再作 [F1] AutoPath半自動走線。

STRATEGY FILE：策略規劃檔案，這個命令針對PC板的走線規格而將其運算法則做適當的修改，並進而儲存以運用到其它的PC板。

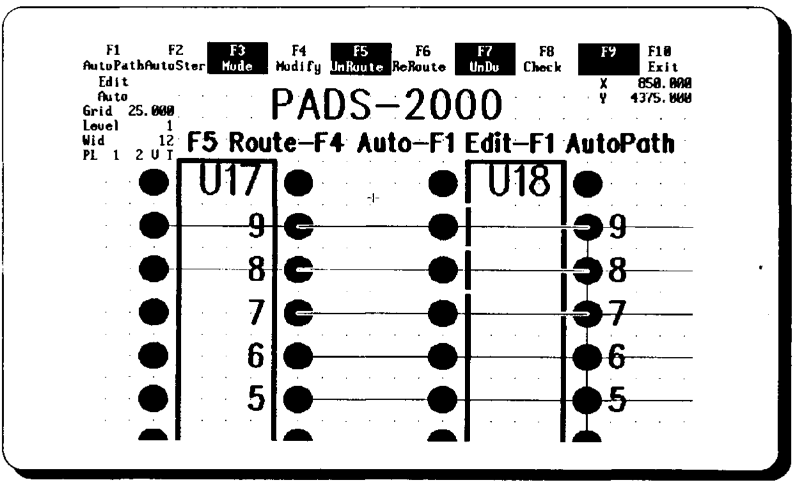



圖11.4 原始鼠線圖

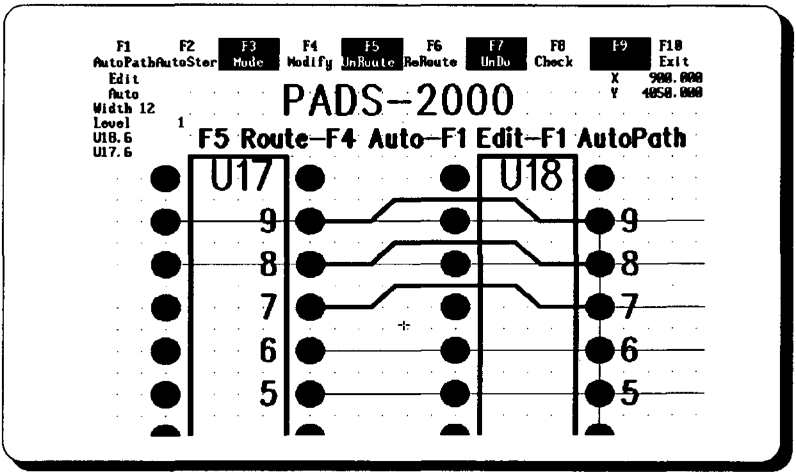



圖 11.5　經 AutoPath走線

## 11-4-1-2　AutoSter ---使用者導向半自動走線

是依自已的方式走線，必須選擇 [F3] Mode設定其中一種參數，才可使用[F2] AutoSter。

1. 有了 [F1] AutoPath系統導向半自動走線，為何要[F2] AutoSter使用者導向半自動走線呢?
2. 大多數的自動走線軟體其走線的運算法則都偏向好走且捷徑的方式，但無法達到設計人員的要求，然而PADS-2000提供了兩種方式供選擇。

[F2] AutoSter須注意下列事項：

1. 將Strategy中的Direction Cost設為L1=50，L2=50。
2. 當加上一個Conner時，立即用 [F3] Lock_Crn將轉角鎖定。

1. 不要走長的直線段，建議加入折角，這將協助您控制走線。
2. 先拉重要的信號線。
3. 當走線遇到困難時，建議使用人工走線。

圖11.6-11.8是用 F2 AutoSter的操作過程完成。先在 F3 Mode內選擇其中一種走線模式，圖11.6是用 F2 NViaPath，無貫孔模式，自動回到上一層指令，選 F2 AutoSter如圖11.7完成U17.5到U18.5的走線。也可再改用其他模式來完成U17與U18的第5腳到第9腳走線。

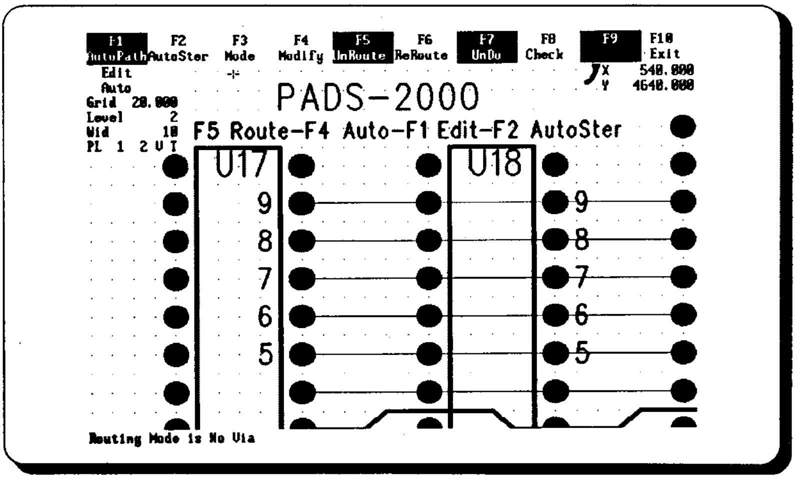



圖11.6 以AutoSter走線（一）

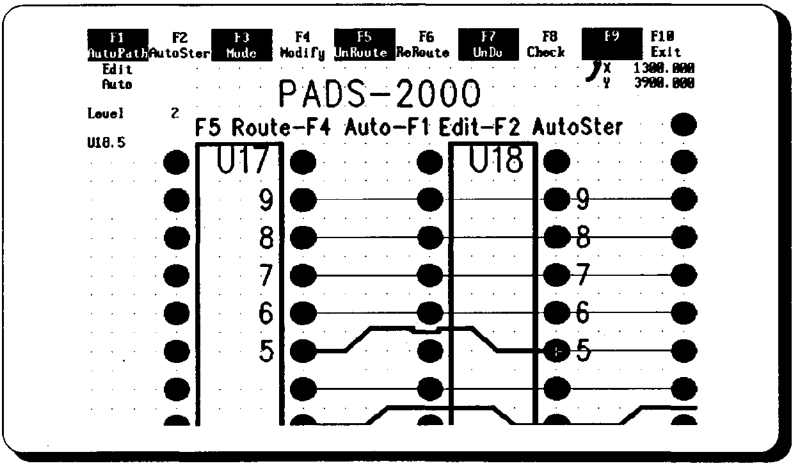



圖 11.7　以 AutoSter 走線（二）

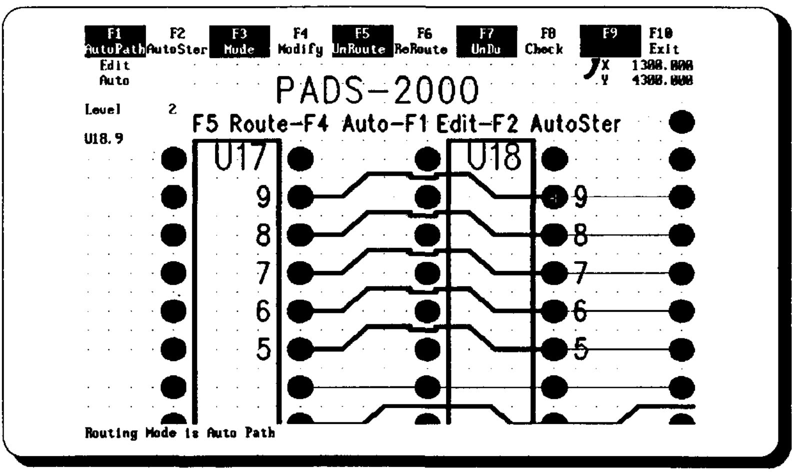



圖 11.8　以 AutoSter 走線（三）

## 11-4-1-3 模式選擇

```
F4 Auto-1 Edit ── 1 AutoPath
        2         2 AutoSter
        3         3 Mode ────1 AutoPath
        4         4 Modify   2 NViaPath
        5         5 UnRoute  3 Latched
        6         6 ReRoute  4 Man_Path
        7         7 UnDo     5 Gridless
        8         8 Check    6 ShvTrack
        9 Strategy 9         7
        0 Exit    0 Exit     8
                             9
                             0 Exit
```

[F1] AotoPath ：半自動走線模式會自動貫孔（Auto_Via）

[F2] NViaPath ：No Via Path，此種模式祗在靠近銲點的部份加一個貫孔。

[F3] Latched ：將已完成的走線固定且只能加入新的轉角。

[F4] Man_Path：人工走線。

[F5] Gridless ：容許轉角，貫孔偏移格子點。

[F6] ShvTrack ：容許推擠走線及貫孔。

## 11-4-1-4 Modify

```
F4 Auto-1 Edit ——— 1 AutoPath
        2          2 AutoSter
        3          3 Mode
        4          4 Modify ——1 Move_Crn
        5          5 UnRoute    2 Cut_Seg
        6          6 ReRoute    3 Level
        7          7 UnDo       4 Del_Seg
        8          8 Check      5 ReRoute -1 Crn/Fin
        9 Strategy 9            6          2 Swap_End
        0 Exit     0 Exit       7 UnDo     3 Lock_Crn
                                8          4 Level
                                9          5 Mode
                                0 Exit     6
                                           7 UnDo
                                           8 EndNoVia
                                           9 Complete
                                           0 Exit
```

與[F5]Route-[F5]Modify相同，用來修改半自動走線使走線更完美。

## 11-4-1-5 將走線還原爲鼠線

與第3.18.4節F1 In/Out-F8 OnTheFly-F9 UnRoute的功能相同。

## 11-4-1-6 對Track中的線段重新走線F5 Route-F4 Auto-F1 Edit-F6 ReRoute

對於已經完成的走線，僅對其中的一小段作修改，用 F6 ReRoute，使該小段便變成了鼠線，說明如下：

```
4 Auto -1 Edit ----1 AutoPath
       2           2 AutoSter
       3           3 Mode
       4           4 Modify ---1 Move_Crn
       5           5 UnRoute    2 Cut_Seg
       6                        3 Level
       7           6 ReRoute    4 Del_Seg
       8
       9 Strategy  7 UnDo       5 ReRoute -1 Crn/Fin
       0 Exit      8 Check                 2 Swap_End
                   9            6          3 Lock_Crn
                   0 Exit       7 UnDo     4 Level
                                8          5 Mode
                                9          6
                                0 Exit     7 UnDo
                                           8 EndNoVia
                                           9 Complete
                                           0 Exit
```

F1 Crn/Fin 加角/完成-與Add_Crn 相同
F2 Swap_End 走線的起點與終點對調
F3 Lock_Crn 固定走線的轉角防止被推擠

## 11-4-1-7 Undo

使上一個動作無效。

## 11-4-1-8 Check

同 F6 Check-F1 Spacing

# 11-4-2 Strategy走線策略

```
F4 Auto-F9 Strategy-1 Strat_In
                    2 StratOut
                    3 Grid
                    4 Manual
                    5 Sweep
                    6 Pass
                    7 Level
                    8 Nets-1 Routing
                    0 Exit 2 Shoving
                           3 Sharing
                           4 Ripup
                           5 ReConn
                           6 ECL
                           7 Vias
                           0 Exit
```

## 11-4-2-1 載入策略檔案

[F1] Strategy in：

類似 Macro的 Load功能，當進入[F1] Edit時，系統自動載入STD.SF策略檔案，此檔案為一標準策略。如圖11.9以SMDF518.STF載入，使 AutoPath依此檔案的模式走線，提示此檔必須存在 \PADS\files\內。系統所提供的策略檔案及其規格分別詳述如下：

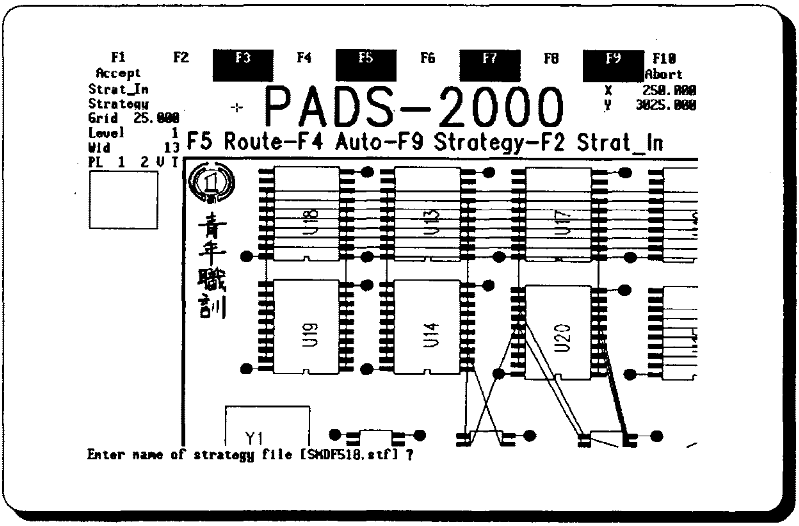



圖11.9 將走線策略存檔

以下部份檔案是爲 PADS-POWERROUTER 的軟體而設， 故在 PADS-2000會無效。

| | |
|---|---|
| STD.STF | Default strategy file |
| 2__SMD_H.STF | 2 layer SMD，layer 1 horizontal |
| 2__SMD_V.STF | 2 layer SMD，layer 1 vertical |
| 2__THR_H.STF | 2 layer thru-hole，layer 1 horizontal |
| 2__THR_V.STF | 2 layer thru-hole，layer 1 vertical |
| 4__SM1_H.STF | 4 layer SMD，layer 1 horizontal |
| 4__SM1_V.STF | 4 layer SMD，layer 1 vertical |
| 4__SM2_H.STF | 4 layer SMD both sides，layer 1 horizontal |
| 4__SM2_V.STF | 4 layer SMD both sides，layer 1 vertical |
| 4__THR_H.STF | 4 layer thru-hole，layer 1 horizontal |
| 4__THR_V.STF | 4 layer thru-hole，layer 1 vertical |
| 6__SM1_H.STF | 6 layer SMD，layer 1 horizontal |
| 6__SM1_V.STF | 6 layer SMD，layer 1 vertical |
| 6__SM2_H.STF | 6 layer SMD both sides，layer 1 horizontal |
| 6__SM2_V.STF | 6 layer SMD both sides，layer 1 vertical |
| 6__THR_H.STF | 6 layer thru-hole，layer 1 horizontal |
| 6__THR_V.STF | 6 layer thru-hole，layer 1 vertical |
| 8__SM1_H.STF | 8 layer SMD，layer 1 horizontal |
| 8__SM1_V.STF | 8 layer SMD，layer 1 vertical |
| 8__SM2_H.STF | 8 layer SMD both sides，layer 1 horizontal |
| 8__SM2_V.STF | 8 layer SMD both sides，layer 1 vertical |
| 8__THR_H.STF | 8 layer thru-hole，layer 1 horizontal |
| 8__THR_V.STF | 8 layer thru-hole，layer 1 vertical |
| AC_CDE_H.STF | 2 layer Automatic Clear Design Error，layer 1 horizontal |
| AC_CDE_V.STF | 2 layer Automatic Clear Design Error，layer 1 vertical |
| DISPER_H.STF | 2 layer Dispersion，layer 1 horizontal |
| DISPER_V.STF | 2 layer Dispersion，layer 1 vertical |
| FAST___H.STF | 2 layer fast route，layer 1 horizontal |
| FAST___V.STF | 2 layer fast route，layer 1 vertical |

```
REROUT_H.STF  2 layer Reroute, layer 1 horizontal
REROUT_V.STF  2 layer Reroute, layer 1 vertical
VIARED_H.STF  2 layer Via_reduce, layer 1 horizontal
VIARED_V.STF  2 layer Via_reduce, layer 1 vertical
```

## 11-4-2-2 存入新的策略檔案

[F2] Strategg Out：

類似Macro的Save功能，也可存入在[F1] Strategg In所設定新策略的各項規格參數值的檔案。圖11.10以目前走線的方式用SMDF518.STF存檔，檔名可更改。給予一個新檔名並按[Enter]，系統會自動加上.STF的延伸檔名。

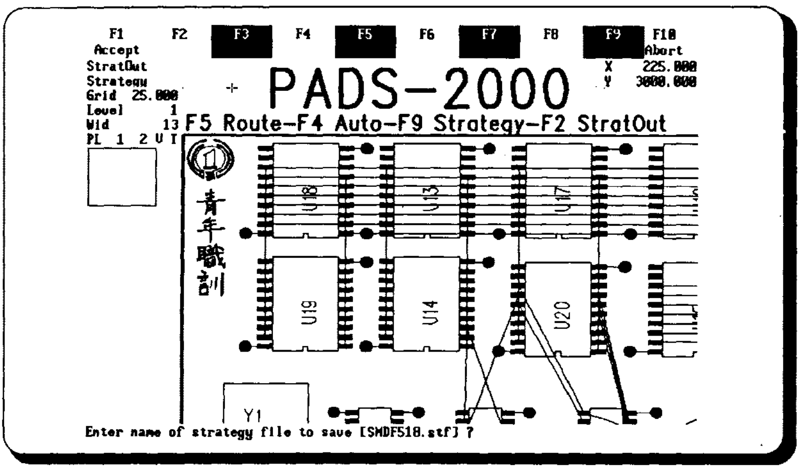



圖11.10 載入走線策略檔案

以下指令是爲PADS-POWERROUTER的軟體而設，故在PADS-2000會無效。

## 11-4-2-3 F3 Grid

Off Grid Routing Allowed：

允許零件接腳若不在設定之格點上時，也可以走線，可增加走線的精確度。

Multiple Via Types Allowed：

NO：只允許使用Thru貫孔。

YES：只允許使用Buried貫孔。

## 11-4-2-4 F4 Manual

Routing Grid：

走線格點設定。

Via Grid：

貫孔格點設定（設定爲0則與走線格點相同）。

Via Cost：

決定貫孔數目。Cost值100時則不會產生貫孔。若Cost值愈小，則貫孔數愈多。

Retry Cost：

當Cost值愈小，會將已走好的走線重新ReRoute，以完成另一條新的走線。當Cost值愈大，會將已走好的走線作推擠，讓出空間以便完成另一新的走線。

Route Limit Cost（1-100）：

決定走線時Track長度之極限及所能突破的走線準則，進而完成一條新的Track，建議設定爲75或以上爲最佳。

Route Attempts：2

## 11-4-2-5 F5 Sweep

Route Box：

走線視窗範圍設定。以一白線方框顯示，其大小視記憶體容量而定，也就是說：

（1）記憶體愈大，所能開出的走線範圍愈大。

（2）格點愈小，則走線白框愈小。

（3）走線層數愈多，則走線白框愈小。

在（ ）中的數目表示X和Y格點單位的有效面積。

提示：走線視窗愈大，則走線時間就愈長。

Direction Cost：

設定各層面走線的方向。
Cost=50無方向限制、Cost=0或100有較多方向可使用
在AutoPath時Cost=25上層垂直走向
=75下層水平走向
在AutoSter時Cost=50左右

Usage Cost：

設定指定層面走線的比重，COST愈小，讓該層盡量走線，則Cost愈小，反之。

## 11-4-2-6 F6 Pass

## 11-4-2-7 F7 Level

## 11-4-2-8 F8 Nets

當選擇此功能時，會出現兩種選擇：[F1] Select由MOUSE選取，或[F2] KeyBoard由鍵盤輸入NET名稱，當上述步驟完成後，會出現下列選擇：

```
F1  Routing  ...
F2  Shoving  ...
F3  Sharing  ...
F4  RipUp    ...
F5  Reconn   ...
F6  ECL      ...
```

[F1] Routing在訊息欄出現：

```
Is routing enabled for 'SSS'[Y]?
```

問此組NET是否可作走線，若設定為Y時，可進行走線。

[F2] Shoving在訊息欄出現：

```
Is shoving enabled for 'SSS'[Y]?
```

問此組NET是否可作推擠線，Y：可

[F3] Sharing在訊息欄出現：

```
Is copper sharing enabled for 'SSS'[Y]?
```

問此組NET之走線與銅箔是否可共用，Y：可

[F4] RipUp在訊息欄出現：

```
Is ripup enabled for 'SSS'[Y]?
```

問此組NET在進行走線時，其Track是否可作拆線，Y：可

[F5] Reconn在訊息欄出現：

```
Is reconn enabled for 'SSS'[Y]?
```

問此組NET之鼠線是否可作接線最短距離，Y：是

[F6] ECL在訊息欄出現：

```
Is ECL reconnet enabled for 'GND'[N]?
```

問此組GND NET之鼠線是是否可作接線最短距離，Y：是

# ⑪-⑤ 修改已完成的走線

F5 Route-F5 Modify與F1 In/Out-F8 OnTheFly-F8 Mod_Rut功能完全相同。

| F5 Route | F1 In/Out |
|---|---|
| F5 Modify - 1 Move_Crn | F8 Mod_Rut - 1.Move_Crn |
| 2 Move_Seg | 2 Move_Seg |
| 3 Cut_Seg | 3.Cut_Seg |
| 4 Add_Crn | 4.Add_Crn |
| 5 Del_Crn | 5 Del_Crn |
| 6 Via/Wid | 6.Via/Wid |
| 7 Mit_Crn | 7.Mit_Crn |
| 8 Level | 8 Level |
| 9 UnRoute | 9.UnRoute |
| 0 Exit | 0 Exit |

請參考第3，18節有詳細說明

## ⑪-⑥ 淚滴F5 Route-F6 SelTear

在第4.5節，有詳細說明。

## ⑪-⑦ 還原成鼠線F5 Route-F7 UnRoute

同11.4.1.5

## ⑪-⑧ F8 Len-Of計算長度。

[F8] Len-Of（Length Of）是計算一條鼠線或走線的長度。

```
F8 Len_Of—1 Net
          2 Route
          3 Segment
          6 ByNetNm
          0 Exit
```

用於high speed或其他Critical circuit design時鼠線或走線的長度須要考慮時，可用[F8]Len-Of計算長度。可對[F1]Net，[F2] Route，[F3] Segment個別計算其長度。選功能鍵，再選要計算的走線後在訊息欄出現：

```
Totals (Units) :Unrouted xxx (+) routed yyy (=) zzz
```

顯示條鼠線（xxx）與走線（yyy）的總長度（zzz）。

# 第十二章

## F6 CHECK檢查

## ⑫-① 概述

當完成 F5 Route走線後必須做PC板的檢查，F6 Check提供了7項的檢查項目，部份項目並可將錯誤列表以供查驗。

```
F6 Check 的子功能如下：
F6 Check—1 Spacing
         2 ChkAscii
         3 ChkFut
         4 ChkSchma
         5 TiePlane
         6 ChkConti
         7 ChkDrill
         8
         9 Erase
         0 Exit
```

# ⑫-② 間隔檢查F6 Check-F1 Spacing

間隔檢查是根據[F2] SetUp-[F4] Params的3項參數檢查，若低於此值時，將ERROR的位置用顏色在該處標註一個實心的小圓，同時息欄也會顯示ERROR的總數，如圖12.1。

```
NUMBER OF SPACING ERRORS FOUND -- xx
```

再回到[F5] Route作修正直到訊息欄顯示：

```
NO SPACING ERRORS FOUND
```

才算完成PC板的LAYOUT工作。

[F2] SetUp- [F5] Parms 的3項參數
Pad-Pad Clearance ：
Pad-Track Clearance ：
Track-Track Clearance ：

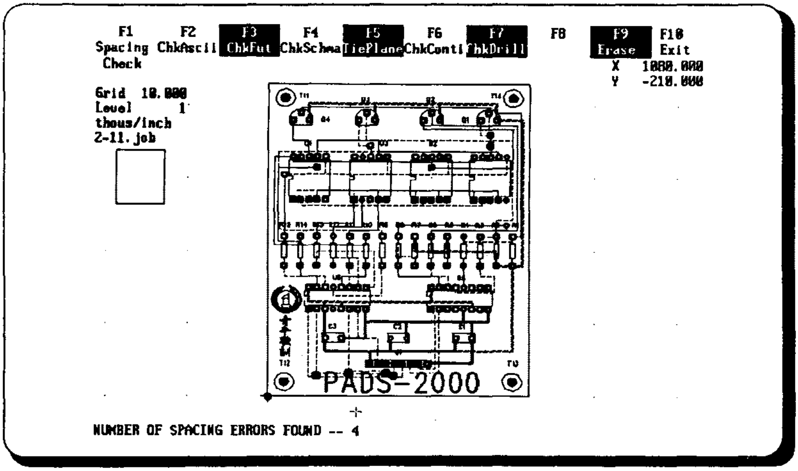

F1
Spacing Check
F2
ChkAscii
F3
ChkFut
F4
ChkSchma
F5
TiePlane
F6
ChkConti
F7
ChkDrill
F8
F9
Erase
F10
Exit
X 1080.000
Y -210.000
Grid 10.000
Level 1
thous/inch
2-11.job
PADS-2000
NUMBER OF SPACING ERRORS FOUND -- 4

圖 12.1　檢查間距

## ⑫-③ 與文字檔作比較

[F2] ChkAscii，[F3] ChkFut，[F4] ChkSchma，三項功能針對，不同的軟体產生的零件列表（PART LIST），網路連結列表（NET LIST）的內容作比對，在訊息欄出現下列訊息：

對[F2] ChkAscii時會出現：

```
Ascii input file name (CR=startup.asc)
```

對[F3] ChkFut時會出現：

```
FututeNet input file name (CR=*.net) :
```

對[F4] ChkSchma時出現：

```
Schema input file name (CR=*.sch) :
```

接著訊息欄出現：

```
Error output file name (CR=Printer) :
```

輸入檔名 xxx 作爲比對後將錯誤訊息入此檔或不給檔名，直接按 [←Enter] 由列表機印出。

## ⑫-④ 檢查電源層F6 Check-F5 TiePlane

以往對 SMD 與多層板的檢查相當複雜， PADS-2000 提供了容易的TiePlane。但須先設定下列參數，在[F2] Setup-[F5] NetAttr-[F2] Add_Item加入電源層的網路名稱，並在Plane該欄位設爲YES，此時選[F5] TiePlane對SMD與多層板的檢查才有作用，並在訊息欄顯示：

```
Untied plane pins report file name (CR=chktie.lst) :
```

要求輸入檔名xxx.lst將檢查結果存入此檔。請參改第6章有詳細說明。

# ⑫-⑤ 工作圖導通總檢查F6 Check-F6 ChkConti

[F6] ChkConti（Check Continuity）功能，是檢查工作圖當中，除了上述的電源面之外，是否還有其他的網路上未完成連接。例如有些接腳經過了Copper或是Copper Pour連接之後，照理說便不需要再經過佈線處理了。但是其鼠線仍然會留在螢幕上，如此一來容易造成使用者的混淆。可將檢查的結果存入檔案如圖12.2有4個點的鼠線未完成走線。

```
Continuity errors report file name (CR=conti.lst) : F6F6
```

圖12.3用 [Alt] －[9] 將F6F6此檔讀出，有2條鼠線未完成走線。

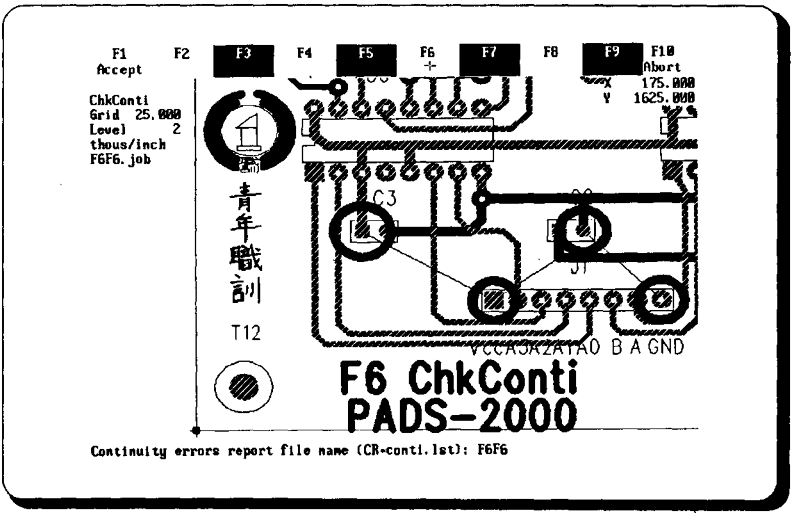



圖12.2 檢查鼠線

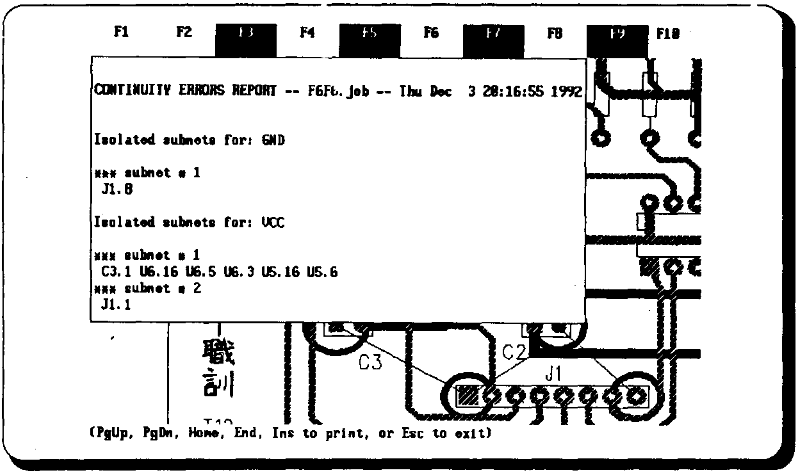



圖 12.3 顯示未完成走線的接點

## ⑫-⑥ 鑽孔檢查功能F6 Check-F7 ChkDrill

[F7] ChkDrill 功能， 是檢查工作圖中的鑽孔是重疊卻又沒有對齊時。在製造 PC板的鑽孔過程當中， 鑽頭在高速旋轉和扭曲下容易斷裂，爲了防止這種錯誤不要發生。選用[F7] ChkDrill，接著訊息欄出現：

```
Error output file name (CR=chdrl.lst) :
```

輸入檔名 xxx 作爲比對後將錯誤訊息入此檔或不給檔名， 直接按 [←Enter] 由列表機印出。

## ⑫-⑦ 清除所有的SPACING ERROR F6 Check-F9 Erase

[F9] Erase用來清除執行 [F1] Spacing時所產生的ERROR點。

# 第十三章

# F7 ECO工程設計變更

Retro Workshop 果粉工作室



## ⑬-① 概述

一張已經設計好的 PC 板，某部份電路須要修改時，並將修改部份列一份報告稱爲 ECO（Engineering Change Order）此報告提供 PADS-LOGIC，作電路圖修改。

在主功能表的 [F7] ECO所提供2個主要功能

[F1] To Sch是直接對PC板Layout作修改，並產生一份修改的報告檔案，到PADS-LOGIC作電路圖的修改。使PCB的電路與電路圖完全相同，[F1] To Sch有9種功能如下：

[F1] Add Conn　加入一條鼠線。

[F2] Del Conn　刪除一條鼠線。

[F3] Rename Net　對網路線（Net）重新命名。

[F4] DisConnPin　從網路線中刪除一支接腳。

[F5] Add Part　加入一個零件。

[F6] Del Part　刪除一個零件。

[F7] Ren_Part　更改零件名稱。

[F8] Chg_Part　更換零件。

[F9] Add_Rut　走線。

[F2] From Sch是讀入一個由 PADS-2000以外的 ECO檔，可以由 PADS-LOGIC產生，或是由文書編輯軟體（如PE2）編寫。

# ⑬-② To Sch

選 F1 To Sch，在訊息欄出現：

```
Output Schematic ECO Report file name: (CR=p2000.eco)
```

在 F2 To Sch中所作的修改，會作成一份報告，如果按 Enter ，會將此報告存入p2000.eco檔。

若是輸入檔名，則會將報告檔案存入 \PADS\files 次目錄內延伸檔名是.ECO。如果在\PADS\files無此檔名，訊息欄會顯示：

```
Append file [\PADS\files\p2000.ECO] Y/(N)?
```

比較 F7 ECO- F1 To Sch與 F1 In/Out- F8 OnTheFly的功能表得知，F1 - F7 及 F9 是相同，請參考第3.10節，有詳細說明，F8 Chg_Part請看下一節。

不同點 F7 ECO會將更改的內容列印一份資料，而 F1 In/Out- F7 OnTheFly則無此功能

```
F7 ECO                        F1 In/Out
1.To Sch - 1.Add_Conn         8.OnTheFly - 1 Add_Conn
           2 Del_Conn                      2 Del_Conn
           3.Ren_Net                       3 Ren_Net
           4.Disconn                       4 DisConn
           5.Add_Part                      5 Add_Part
           6.Del_Part                      6 Del_Part
           7.Ren_Part                      7 Ren_Part

           8.Chg_Part    <不相同>          8 Mod_Rut

           9.Add_Rut                       9 Add_Rut
           0 Exit                          0 Exit
```

## 13-2-1 更改零件的型號

[F8] Chg_Part（Change Part），是更換零件。其子功能表如下：

```
ECO
CHENGE PART
1 One Part
2 All Parts
0 Exit
```

改變的方式有兩種：

[F1] One Part一次只更換一個零件。在訊息欄出現：

```
Part type for part xxx is yyy. New part type >
```

其中xxx要更換的零件序號，yyy爲型號。

例如：Part type for part U1 is 7400. New part type >

輸入新的零件型號之後，在訊息欄出現：

```
Confirm new part type yyy Y/ (N) ?
```

要求使用者確認。

[F2] All Parts，將相同型號的零件同時換更，在訊息欄出現：

```
Name of part type in job to replace >
```

輸入要更換的零件型號之後，在訊息欄出現：

```
Name of part type replace part type xxx with >
```

輸入新的型號以取代原有的型號。

**提示　新零件腳數須大於或等於原有零件腳數。**

如果新零件腳數小於原有零件腳數時在訊息欄出現：

```
New part type has less-pins than original part type
```

在零件庫或是工作圖中沒有新的零件型號，在訊息欄出現：

```
Part type cannot be found in job xxxx
```

# ⑬-③ From Sch讀取外部檔案工程變更資料

[F2] From Sch是由PADS-LOGIC電路圖繪製軟體所產生的ECO檔案，由此讀入作修改。外部產生的ECO檔，由PADS-LOGIC產生之外，也可用文書編輯軟體編寫。

**步驟**

1. 讀入要修改的主檔（.JOB）由F1 In/Out-F1 Job In
2. 讀入ECO，而延伸檔名爲.ECO。

   在訊息欄出現：

   ```
   Input Schematic ECO file name (CR=*.eco)
   ```

   輸入ECO的檔案名稱接著在訊息欄出現：

   ```
   Error ouotput file name (CR=p2000.err)
   ```

3. 系統將開始讀入ECO檔後進行電路的修改，若有錯誤發生則在訊息欄出現：

   ```
   **INPUT ERRORS FOUND**
   ```


第十四章
F8 REPORTS產生報告

# ⑭-① 概述

在主功能的 F8 Reports，可產7種不同形式的報告，包括：

- F1 Net List ----網路列表。
- F3 Unused ------未使用到的特件項目列表。
- F4 Statistics --統計總合列表。
- F5 Job Limits --工作檔案的容量上限。
- F6 Part List1 --零件列表1。
- F7 Part List2 --零件列表2。
- F9 ErrorList ---錯誤訊息列表。

```
F8  THE Reports的功能
  1 Net List
  2
  3 Unused
  4 Stat
  5 Limits
  6 PartList1
  7 PartList2
  8
  9 ErrList
  0 Exit
```

不論選用任何一種報告型式，系統都會要求給予一個檔名

```
xxx output file name (CR=p2000.lst) :
```

其中xxx是選用的報告型式如下：

| | | |
|---|---|---|
| F1 | Net List | Netlist |
| F3 | Unused | Unused item |
| F4 | Stats | Board Status |
| F5 | Limits | Job Limits Status |
| F6 | PartList1 | Part List |
| F7 | PartList2 | Part List |
| F9 | ErrList | Errors |

如果輸入一個檔名，系統將會把報告存入該檔。

## ⑭-② NetList-網路聯結列表。

如表14.1是一個NETLIST的範例。這是1x4DISP.Job電路請對照圖2.1。

```
NET LIST REPORT -- 1X4DISP.job -- Mon Dec  7 11:31:41 1992

*SIG SSS2705
U5.2.L        J1.6.U

*SIG SSS9400
U1.4.L        U2.4.L   U3.4.L   U4.4.L   R11.2.U

*SIG SSS6639
R8.2.U        R7.1.U   Q1.B.U

*SIG SSS9402
U2.2.L        U1.2.L   U3.2.L   U4.2.L   R12.2.U

*SIG SSS9412
R3.2.U        R2.1.U   Q3.B.U

*SIG SSS6643
R5.1.U        R6.2.U   Q2.B.U

*SIG SSS2709
U5.1.L        J1.7.U

*SIG SSS9957
U5.12.S       R4.1.U

*SIG SSS9408
```

```
U2.1.L        U1.1.L   U3.1.L   U4.1.L   R13.2.U

*SIG SSS9959
U5.13.S       R3.1.U

*SIG SSS6651
R1.1.U        R4.2.U   Q4.B.U

*SIG SSS9961
R6.1.U        U5.14.S

*SIG GND
U5.5.L        C1.2.U   U5.4.L   U5.3.L   U6.8.U
C3.2.U        U5.8.U   C2.2.U   J1.8.U

*SIG SSS9963
R8.1.U        U5.15.S

*SIG SSS6657
U6.13.S       R9.1.U

*SIG VCC
Q4.E.U        Q3.E.U   Q2.E.U   Q1.E.U   R2.2.U
R5.2.U        R1.2.U   C1.1.U   C2.1.U   J1.1.U
C3.1.U        R7.2.U   U5.16.U  U5.6.L   U6.5.L
U6.3.L        U6.16.U

*SIG SSS6661
U6.12.S       R10.1.U

*SIG SSS6667
U6.11.S       R11.1.U
```

*SIG SSS6673
R12.1.U U6.10.S

*SIG SSS6681
R13.1.U U6.9.S

*SIG SSS2892
U1.9.U U2.9.U U3.9.U U4.9.U R9.2.U

*SIG SSS6697
R14.1.U U6.15.S

*SIG SSS6701
U6.14.S R15.1.U

*SIG SSS2898
U2.10.U U1.10.U U3.10.U U4.10.U R10.2.U

*SIG SSS2904
U3.7.L U4.7.L U2.7.L U1.7.L R14.2.U

*SIG SSS2910
U4.6.L U3.6.L U2.6.L U1.6.L R15.2.U

*SIG SSS2918
Q2.C.U U2.8.U

*SIG SSS2920
U1.8.U Q1.C.U

*SIG SSS2922

```
U6.1.L        J1.5.U

*SIG SSS2926
U6.6.L        J1.3.U

*SIG SSS6739
U6.7.L        J1.2.U

*SIG SSS6743
J1.4.U        U6.2.L

*SIG SSS2965
Q4.C.U        U4.8.U

*SIG SSS2966
Q3.C.U        U3.8.U
```

表 14.1 1x4DISP.JOB的 NetList報告

輸出報告的格式如下：

第一行：顯示輸出的報告型態，工作圖的名稱，以及報告產生的時間。以下的每一行，若是以〝*SIG〞爲開頭，便代表一個新的 NET。

## ⑭-③ F3 Unsed-未使用到的物件項目列表

```
UNUSED ITEMS REPORT -- 1X4DISP.job -- Mon Dec  7 11:32:18 1992


Unused Part Decal type drawing items

Unused Part Decal items

Unused package items

Unused part items

T11
T12
T13
T14
Unused signal names or signal names with only one pin

Unused part pins

U4     7-SEG
3    5
U3     7-SEG
3    5
U5     54HC138
7    9    10    11
U6     74LS47
4
U2     7-SEG
3    5
```

```
U1      7-SEG
3    5
T11     MTHOLE4
1
T12     MTHOLE4
1
T13     MTHOLE4
1
T14     MTHOLE4
1
```

表 14.2未使用到的物件項目列表

## ⑭-④ F4 Statistics-統計總合列表

```
BOARD STATISTICS REPORT -- 1X4DISP.job -- Mon Dec  7 11:32:36 1992


Job Design Time:         1:46

Part Types:              10
Parts TopSide:           33   BottomSide:      0     Total: 33
Drilled pads:            132  Undrilled pads:  0     Total: 132
Thru vias  :             43
Buried vias  :           0
Micro vias  :            0

Signal Nets:             34
Connections Routed:  81   Partially 0   Unrouted:  0   Total:  81

Routed Connection Length  (inches) X:   51.95    Y:  44.08    Total:  96.03
Unrouted Connection Length  (inches) X:  0.00    Y:  0.00     Total:  0.00

Number of copper clearance errors:             0

Number of Routing Layers:                      2
Size of Board  (square inches) :                 13.76
Equivalent IC count  (1-IC/14 pins) :            9.43
Board Density (boardsize/14pin-components) :  1.46
```

**表 *14.3*統計總合報告的列表範例**

由以上可知，此工作圖的設計工作時間總共用了1小時又46分。共使用了10種不同的零件型號。

在上層（Top Side）共有33個零件。在底層（Bottom Side）並沒有零件。所以零件總數是33個。穿孔的零件銲點共有132個。不需穿孔的零件銲點共有0個。貫穿型的貫孔（Thru Vias）43個，沒有埋入式的貫孔（Buried Vias）。

工作圖中僅有34個NET。工作圖中共有81條鼠線，其中81條都已經完成走線。完成走線長度，在水平方向是51.95吋，在垂直方向是44.08吋，總長度96.03吋。在作銅箔走線的間隔檢查時，所檢查出來的ERROR有0個。

印刷電路板的層數是2層。印刷電路板的總面積是13.76平方吋。此工作圖中零件的規模相當於9.43個14支接腳的IC。印刷電路板的零件密度，即等於前面兩項相除的結果等於1.46。

## ⑭-⑤ F5 Limits-工作檔案的容量上限

[F5] Limits可以列出目前記憶體所能夠容納各項的最大數目，以及工作圖中已有的數目。如表14.4便是一個Limits的範例。最左邊一行代表各種項目，中間行代表該項目所能容許的最大容量，如果計憶體擴充越多，容量也越大。除了640K的主記憶體之外，PADS-2000則至多可使用到約20M的EMS。

```
JOB LIMITS REPORT -- 1X4DISP.job -- Mon Dec  7 11:32:54 1992



              ------MEMORY USAGE-----

DOS Memory Available --------   316 K-Bytes
Extended Memory Available ---  7104 K-Bytes
Total Memory Available ------  7420 K-Bytes

System Memory Used ----------   132 K-Bytes
Program Memory Used ---------  3152 K-Bytes
Data Base Memory Used -------   780 K-Bytes
Display List Memory Used ----   648 K-Bytes
Library Cache Memory Used ---   384 K-Bytes
Available heap memory -------  2164 K-Bytes
Total Memory Used -----------  7260 K-Bytes

RAM Memory Used -------------  7260 K-Bytes
Disk Memory Used ------------     0 K-Bytes

Swap file size --------------     0 K-Bytes
```

| ITEM TYPE | MAX NO= ITEMS | ITEMS USED |
|---|---|---|
| Parts | 435 | 33 |
| Nets | 870 | 34 |
| Connections | 2610 | 81 |
| Route Segments | 22868 | 332 |
| Part Types | 150 | 10 |
| Gates | 300 | 8 |
| Gate Pins | 1500 | 52 |
| Gate Sig Pins | 600 | 5 |
| Pin Num Names | 900 | 3 |
| Part Decals | 106 | 13 |
| Terminals | 1080 | 50 |
| Term. Stacks | 1080 | 19 |
| Pad Stacks | 400 | 8 |
| Level Info | 1600 | 16 |
| Drawings | 312 | 18 |
| Pieces | 624 | 97 |
| Corners | 2496 | 426 |
| Arcs | 312 | 5 |
| Text Strings | 85 | 11 |
| Text Chars. | 4096 | 50 |
| Matrixes | 20 | 0 |
| Deleted Pnts | 1000 | 0 |

| | | |
|---|---|---|
| Spacing Errors | 500 | 0 |

**表 14.4 容量上限的輸出報告範例**

其中最左邊一行代表各種資料項目，中間行表示系統中各種資料項目的容量上限，右邊一行則是指目前存在記憶體中的工作圖對不同的項目已經使用的數量。

# ⑭-⑥ F6 Part List1-零件列表1

PADS-2000的零件列表有兩種型式，[F6] Part List1是第一種型式，會將每個零件依零件序號排列，列出其零件型號以及邏輯型態。如表14.5

PARTS LIST REPORT -- 1X4DISP.job -- Mon Dec 7 11：35：48 1992

| Reference Designation | PartType | Logic Type |
|---|---|---|
| C1 | SIP\2P | RES |
| C2 | SIP\2P | RES |
| C3 | SIP\2P | RES |
| J1 | CONRA\8P\200 | CON |
| Q1 | PN2907 | TRX |
| Q2 | PN2907 | TRX |
| Q3 | PN2907 | TRX |
| Q4 | PN2907 | TRX |
| R1 | RES，1K | RES |
| R2 | RES，1K | RES |
| R3 | RES，560 | RES |
| R4 | RES，560 | RES |
| R5 | RES，1K | RES |
| R6 | RES，560 | RES |
| R7 | RES，1K | RES |
| R8 | RES，560 | RES |
| R9 | RES，68 | RES |
| R10 | RES，68 | RES |
| R11 | RES，68 | RES |
| R12 | RES，68 | RES |
| R13 | RES，68 | RES |
| R14 | RES，68 | RES |

| | | |
|---|---|---|
| R15 | RES，68 | RES |
| T11 | MTHOLE4 | UND |
| T12 | MTHOLE4 | UND |
| T13 | MTHOLE4 | UND |
| T14 | MTHOLE4 | UND |
| U1 | 7-SEG | DIO |
| U2 | 7-SEG | DIO |
| U3 | 7-SEG | DIO |
| U4 | 7-SEG | DIO |
| U5 | 54HC138 | TTL |
| U6 | 74LS47 | TTL |

***表 14.5 1x4DISP.Job的 Part List1***

# ⑭-⑦ F7 Part List2-零件列表2

F7 Part List2則爲第二種型式的零件列表，會將每一種零件型號依序排列，並列出屬於此種型號的零件，如表14.6。

PARTS LIST REPORT -- 1X4DISP.job -- Mon Dec 7 11：36：06 1992

| Part Type | Reference Designation | Description |
|---|---|---|
| 7-SEG | U4 U3 U2 U1 | |
| 54HC138 | U5 | 3-TO-8 LINE DECODER/DEMUX |
| 74LS47 | U6 | BCD-SEVEN-SEGMENT DECODER/ DRIVER |
| CONRA\8P\200 | J1 | RIGHT ANGLE 8-PIN M/F HORIZONTAL PCB CONNECTOR |
| MTHOLE4 | T11 T12 T13 T14 | MOUNTING HOLE FOR #4 SCREW，110 MIL ROUND |
| PN2907 | Q4 Q3 Q1 Q2 | CBE PNP SMALL SIGNAL TRANSISTOR |
| RES，1K | R1 R2 R5 R7 | RES BODY：60 CENTERS：400 |
| RES，68 | R9 R10 R11 R12 R13 R14 R15 | RES BODY：60 CENTERS：400 |
| RES，560 | R3 R4 R6 R8 | RES BODY：60 CENTERS：400 |
| SIP\2P | C1 C2 C3 | GENERIC 2 PIN SIP .100 CEN |

表 14.6 1x4DISP.Job的 Part List2

Part List2是產生一份零件清單（BOM，Bill Of Meterial）。

## ⑭-⑧ F9 ErrList-錯誤訊息列表

由圖14.1可看出有4處的走線靠太近。

```
ERROR LIST REPORT -- 2-11.job -- Mon Dec  7 16:09:32 1992


----------------------------------------------------
Error   1 Location 600，290 Level 2
Distance between tracks too small
----------------------------------------------------
Error   2 Location 1000，330 Level 2
Distance between tracks too small
----------------------------------------------------
Error   3 Location 1450，330 Level 2
Distance between tracks too small
----------------------------------------------------
Error   4 Location 1550，290 Level 2
Distance between tracks too small
```

表14.7錯誤訊息列表

# 第十五章

# F9 CAM列印

## ⑮-① 概述

PADS-2000，提供下列設備作爲CAM的輸出：

1.一般的矩陣式印表機（Matrix Printer）

2.筆式繪圖機（Pen-Plot以HP或是其相容機型）

3.光學繪圖機（Photo Plotter）

4.自動鑽孔機（NC Drill）

5.雷射印表機（Laser Printer）

進入[F9] CAM，請確定輸出的機型與Pinstall的Hardware Setup是否相符。若不相符可由[F9] Device重新再設定。

# ⑮-② 進入CAM

按[F9] CAM後，在訊息欄出現：

```
Specify CAM Output Sub-directory (CR=p2000) >
```

要求輸入次目錄名稱，系統將會在 \PADS\CAM\ 次目錄內建立次目錄用來存放CAM所產生的輸出檔案。

```
F9 CAM功能總表
1 Pho-Plot
2 Pen-Plot
3 Matrix
4 Laser
5 Drill
6 Batch ─────────────────────────1 Select
7 Defaults ──────────1 General    2
8 Verify             2 Drill      3
9 Devices -1 Matrix  3 Drill F/S  4
0 Exit     2 Laser   4 Pho-Plot   5
           3 Pen-Plot 5 Misc      6
           4 Pho-Plot 6           7
           5         7            8 Cancel
           6         8            9 Accept
           7         9            0 Exit
           8         0 Exit
           9
           0 Exit
```

[F1] Pho－Plot　　光學繪圖機

[F2] Pen－Plot　　筆式繪圖機

| | |
|---|---|
| [F3] Matrix | 印表機 |
| [F4] Laser | 雷射印表機 |
| [F5] Drill N/C | 自動鑽孔機等5種設備中的一種作爲輸出裝置。 |
| [F6] Batch | 批次作業，執行過列印後系統會將其設定的參數存入批次檔內，第二次列印時就不再設定參數，到[F6] Batch內執行即可。 |
| [F7] Default | 是設定輸出設備的參數值，例如光學繪圖機所使用的鏡頭（Aperture），NC鑽孔機所使用的鑽頭等。 |
| [F8] Verify | 將CAM所產生的光學繪圖機檔案（GERBER file）轉換後，以繪圖機或是列表機、雷射印表機繪製出來。 |
| [F9] Device | 如果設備有更新或變動時，可在PADS-2000內重新作硬體安裝，不必回到Pinstall的HardWare setup。 |

# ⑮-③ 選擇繪圖型態

## 15-3-1 當選用了輸出設備之後，工作區將進入下一個圖表

在圖15.1左邊有10種繪圖型態（PLOT TYPE）可供使用者選擇：

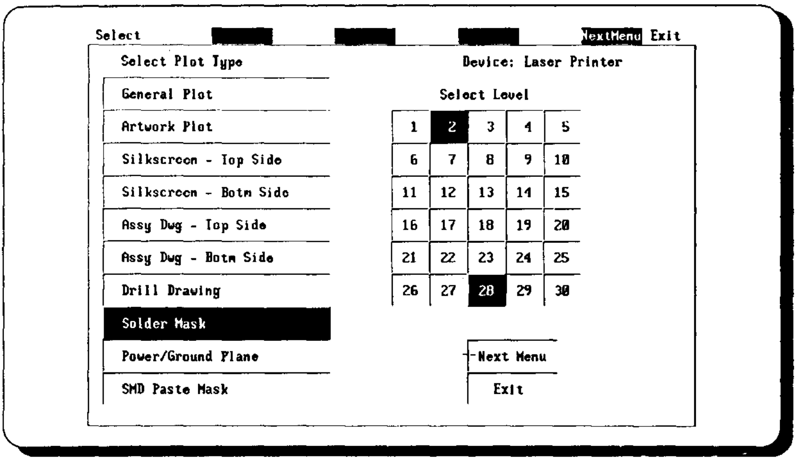



圖 15.1 選擇防銲面

（1）General Plot：指一般使用者指定的資料圖形。

（2）Artwork Plot：印出有銅箔走線（Routing Layer）上的Track、Copper、Text、以及2D_Lines.

（3）Silkscreen - Top/Bottem Side：頂層及底層的文字面。

（4）Assembly Drawing - Top/Bottem Side：頂層及底層的零組件放置圖。

（5）Drill Drawing－孔徑圖，用不同的記號表示不同的鑽孔孔徑。

（6）Solder Mask：防銲面。

（7）Power/Ground Plane：在多層印刷電路板內層的電源層（Power Plane）以及接地層（Ground Plane），通常為第2以及第3層。如果某個接腳（PIN）聯接到代表該層的NET，便會在該層對應此Pin的位置上做一個Thermal Relief的Pad，如圖15.6或圖6.14。

（8）SMD Paste Mask：類似Solder Mask，Solder Mask是將銲點罩住，其餘的走線漬漆，而SMD Paste Mask是將SMD的銲點留孔以便塗錫膏。SMD Paste Mask便是用來產生鋼版的圖型。

選用了繪圖形式之後，再選圖表右邊1到30層。在一個工作圖，除了電氣特性層之外的其他層，稱之為引申層（Documentation Levels）。以4層板為例，第1到第4層為電氣特性層（ElectricalLevels），第5層到第30層為引伸層。選用不同的繪圖形式時，其總層數也有限制：

| | |
|---|---|
| General Plot | ：最多4個任意形式的層。 |
| Artwork Plot | ：1個電氣特性層和0-3個引申層。 |
| SilkScreen | ：0-3個引申層。 |
| Assy Drawing | ：0-3個引申層。 |
| Drill Drawing | ：1個電氣特性層和0-3個引申層。 |
| Solder mask | ：1個電氣特性層和0-3個引申層。 |
| Power/Ground Plane | ：1個電氣特性層和0-3個引申層。 |

除了General Plot與Artwork Plot之外，選用其他的繪圖形態時，系統會自動設對應層，除非有特別原因，不然請用預設值，選用Power/Ground Plane作為繪圖形態時，不需要加入電氣特性層，而系統會以第一個引伸

層中的資料，作為Pad Stack的依據。若選用了電氣特性層，則將以此電氣特性層上的資料作為Pad Stack的依據。

## 15-3-2 選項

當選定了繪圖形態以及所指定的層，如圖15.1右邊，選 F9 Next Menu接著出現下列選擇畫面，如圖15.2

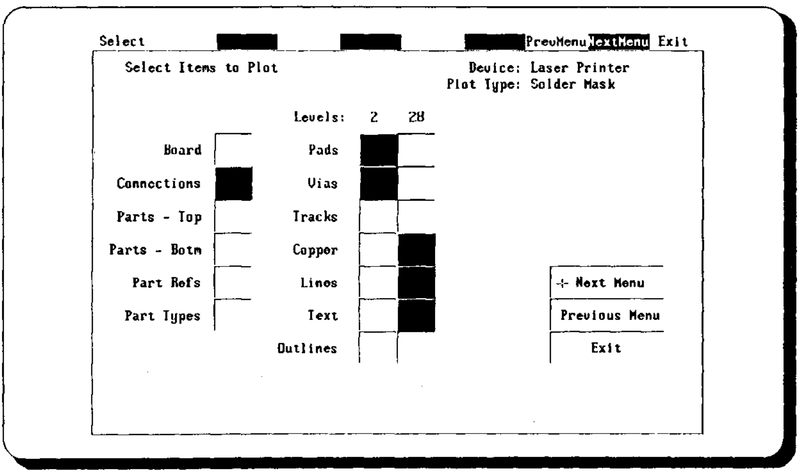



圖15.2　選擇列印項目

A. 當系統顯示此圖表時，有些項目系統已經預先設定為選用並點亮了。在選用的項目中，左邊一行的項目因為與層的指定沒有關係，所以自成一行。

Board　　　：板框

| | |
|---|---|
| Connections | ：鼠線 |
| Parts－Top | ：上層零件面 |
| Parts－Botm | ：下層零件面 |
| PartRefs | ：零件排序 |
| Part Type | ：零件型號 |

B. 中間一行則由各層中不同的資料所指定，所以可以分別指定右邊一行中使用者事先選定的各層所要繪製出來的項目。

| | |
|---|---|
| Pads | ：銲點 |
| Vias | ：貫孔 |
| Tracks | ：銅箔走線 |
| Copper | ：銅箔面 |
| Lines | ：2D_線 |
| Text | ：文字 |
| Outline | ：零外外框 |

C. 如果選用以繪圖機作為輸出裝置，則圖表下方原先的空欄將顯示，如圖 15.3的 Select Pen：

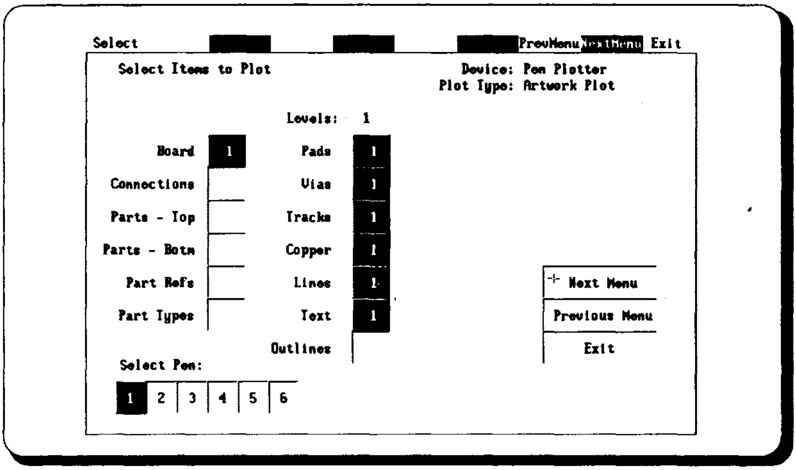



圖 15.3　選 Pen－Plot的選項畫面

當選定了所要繪出的項目之後，選 F9 Next Menu接著進入下一個圖表顯示，如圖 15.4。

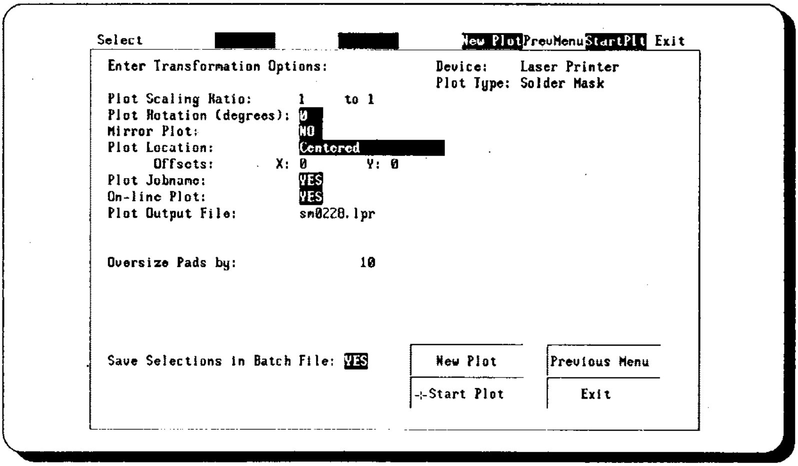



圖 15.4 列印防銲面的參數設定

其中：

1. Plot Scaling Ratio：1 to 1

   列印時比例放大/縮小例如2 to 1放大2倍列印。1 to 2縮小為實體的一半。

2. Plot Rotation（degrees）：90

   表示由輸出裝置所畫出來的圖繪出時所逆時針旋轉的角度，

   0（degrees）圖形旋轉0° 印出。

   90（degrees）圖形旋轉90° 印出。

   180（degrees）圖形旋轉180° 印出。

   270（degrees）圖形旋轉270° 印出。

3. Mirror Plot：NO

NO印出的圖與CRT顯示的相同，YES印出的圖是以垂直軸作鏡射反轉。

4. Plot Location：

| | |
|---|---|
| Centered | －系統的預設值，列印在圖紙的正中央。 |
| Bottom Left Margin | －靠圖紙左下方開始列印。 |
| Bottom Right Margin | －靠圖紙右下方開始列印。 |
| Top Left Margin | －靠圖紙左上方開始列印。 |
| Top Right Margin | －靠圖紙右上方開始列印。 |
| Offset Plot | －由接下來的Offset值決定畫出的位置。 |
| Offsets | ： X：0 Y：0 |

由起點向右（X）偏移一個值。（以Bottom-Left Margin爲例。）

由起點向上（Y）偏移一個值。

5. On-line Plot：YES立即印出。

NO回存到硬碟內。

6. Plot Jobname：YES檔名印在圖上。

例如：1X4DISP - SUN NOV 29 08：00：00 1992

是將檔名1X4DISP及星期、月份、日期、時間、年份印在工作圖的第一列。

7. Plot Output File

CAM的輸出檔案所代表的義意延伸檔名：

.REP－光學繪圖機以及自動鑽孔機所使用的鏡頭和鑽頭報告檔

.PHO－光學繪圖機的輸出檔

.MPR－印表機的輸出檔

.DRL－自動鑽孔輸出檔

.Pxy－繪圖機的輸出檔

其中Pxy的x是代表筆號而y則代表分頁。

檔名的字首代表

ADB — Assembly Drawing Bottom side
ADT — Assembly Drawing Top side
ART — ARTwork plot
DD — Drill Drawing
GEN — GENeral plot
PGP — Power/Ground Plane
SM — Solder Mask
SMD — SMD paste mask
SSB — SilkScreen Bottom side
SST — SilkScreen Top side

在字首後面接著2到4位數字，代表層2位數表示祇有1層，4位數表示祇有2層。在數字後面還有個〝A〞，則表示Artwork Quality的繪圖機輸出檔案。例如：RT

| | |
|---|---|
| ART01.PHO | ：Artwork，第1層，使用光學繪圖機列印 |
| DDO0224.MPR | ：Drill Drawing，第2層與第24層使用列表機列印 |
| GEN03.POL | ：General Plot，第3層，Artwork Quality，使用筆式繪圖機列印 |

8. Pen Plot

8.1 Plotter Pen Width：

選用筆式繪圖機，則出現筆的寬度，如果設定錯誤，或畫粗線或塗圖滿一個a Pad的時候，可能無法將其內部完全塗滿。

8.2 Plot Quality

Check Plot，將只畫出輪廓線而內部將不會塗滿。如果選用Ar-

workQuality，塗滿的方式畫出線條銲點等，故畫圖時間會比Check-Plot長。

9. Solder Mask

Oversize Pads by：選用防銲面（Solder Mask）時畫出來的Pad大小，以原來的尺寸再加上在此值。如圖15.5

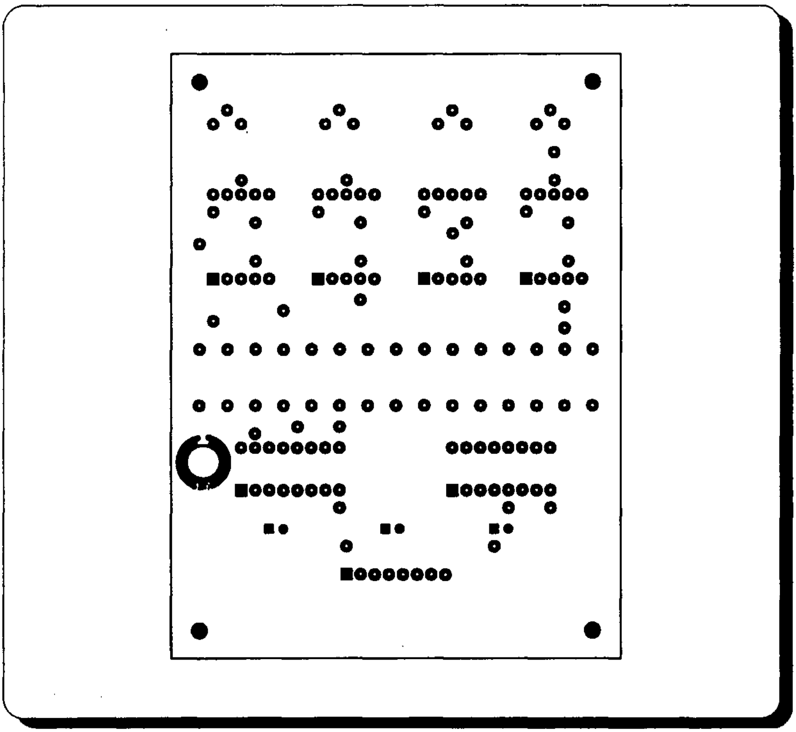


圖 15.5 防銲面

10. Silkscreen　　SMD

Supress Parts with Refs starting with：

選用SMD Paste Mask時，使用者可輸入不需要在SMD的鋼版上印出零件的字首。

11. Save selections in Batch File：Yes

Yes：要建立批次檔，No：不要建立批次檔。

12. 選用Power/Ground Plane時，在圖6.11的Power/Ground Net Names輸入聯接的NET名稱，如VCC，PWR，+5等，（有8種不同的名稱可選），被選上的NET名稱會在對應的位置上產生一個Thermal Relief的Pad，圖15.6是在此功能印出的圖。

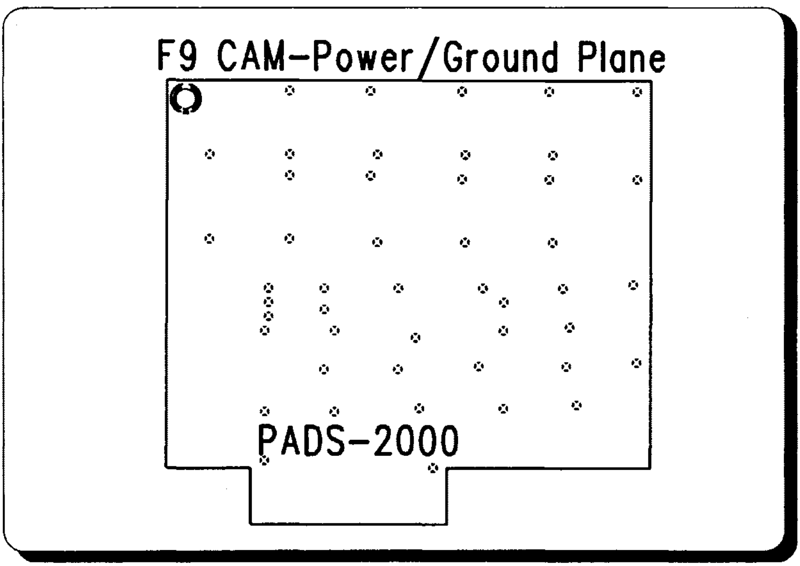



圖15.6　多層板的電源層

# ⑮-④ NC Drill

NC自動鑽孔功能，F5 NC Drill，可以用來產生供NC自動鑽孔機所載入的自動鑽孔檔案。將顯示圖15.7自動鑽孔設定圖表：

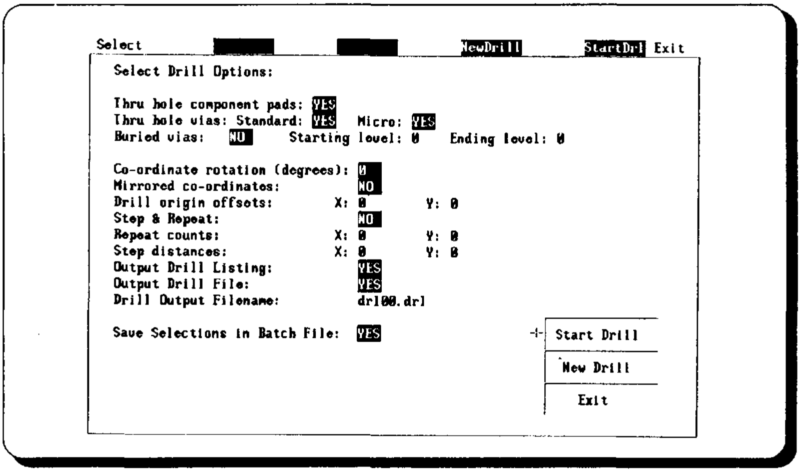



圖 15.7 NC Dirll的參數設定

說明各項所代表的義意：

Thru hole component pads ： YES 零件的接腳鑽孔：要
Thru hole vias ： YES 標準貫孔：要
Micro ： YES 微型貫孔：要
Buried vias ： NO 埋入式貫孔：不要 ┐此項設Yes， 下列兩項要設定。
Starting level ： 0 指定啓始層 │
Ending level ： 0 終止層 ┘
Co-ordinate rotation (degrees) ： 0

輸出鑽孔的逆時針旋轉角度，有0、90、180或270度，4種。

```
Mirrored co-ordinates：NO
```

鑽孔是否要沿Y軸左右鏡射。

```
Drill origin offsets X：0  Y：0
```

配合圖稿工作圖與鑽孔機的原點所設定的X及Y方向的偏差量。

```
Step & Repeat
```

是否要以此鑽孔樣式（Pattern）重覆地在長方行格內進行鑽孔。如果設定〝NO〞，則以下4列可以不理會。當PC板製作工廠製作較小型的PC板時，往往將一個圖稿複製後，整齊地排列在一片PC板上經過鑽孔之後才切割成好幾小片成品。在一片PC板內有幾小片層相同的電路，可利用此功能使NC在這幾片PC板以相同樣式鑽孔。

```
Repeat counts：X：0  Y：0
```

X方向及Y方向重覆鑽孔的次數。

```
Step distance：X：0  Y：0
```

每一組相鄰的鑽孔樣式（Pattern）之間水平及垂直方向的距離。

```
Output Drill Listing：YES
```

是否要輸出每一個鑽孔的X、Y坐標值，以便將所用到的鑽頭列表。（給使用者方便查閱）

```
Output Drill file：YES
```

設定是否要輸出供N/C自動鑽孔的檔案，檔名有兩種：

*.drl：供N/C鑽孔機讀入的檔案。

*.rep：使用到的鑽頭報告檔。

Drill Output Filename：輸出檔名。

Save Selections in Batch File：YES設定批次檔。

**經驗談**

設計師將鑽孔檔案及圖片完成即可， PC 板製造廠商均有自己的一套作業程序。如無特別的需要請用系統的預設值。

# ⑮-⑤ BATCH批次檔

F6 Batch，對先前儲存的批次檔進行修改、刪除、以及重新執行。如圖15.8的上方有7個方框，說明如下：

Run　：執行。再選Select Plots之下的其中一項。

Accept：經選Select Plots接著選Accept則開始列印。

Edit　：編輯功能。

Delete：刪除Select Plots其中一項。

List　：將Select Plots的項目由列印設備印出。

Cancel：取消，重新再選項。

Exit　：離開Batch，回到上一層功能。

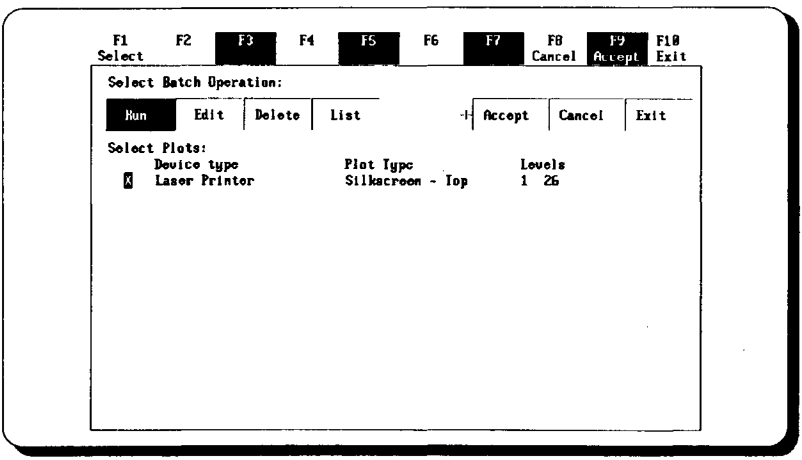



圖15.8　批次檔的畫面

# ⑮-⑥ Defaults -環境參數設定

[F7] Defaults是設定CAM的各種預選項以及鑽頭、鏡頭的對照表。而設定的結果，會存在\PADS\的DEFAULTS.PAD檔，以及各工作圖的次目錄的批次檔中，Defaults的功能如下：

```
[F9] CAM
1 Pho-Plot
2 Pen-Plot
3 Matrix
4 Laser
5 Drill
6 Batch
7 Defaults —— 1 General
              2 Drill
8 Verify      3 Drill F/S
9 Devices     4 Pho-Plot
0 Exit        5 Misc
              6
              7
              8
              9
              0 Exit
```

## 15-6-1 General

其中 F1 General可以用來設定一般輸出裝置在各表格中的預選項以及預設值。如圖15.9，是改變圖15.1，15.2，15.3黑色方塊的預設值在圖15.9的右下方的Update將修改的值存入DEFAULTS.PAD在訊息欄出現：

```
Up date Master File [DEFAULTS.PAD]Y/(N)?
```

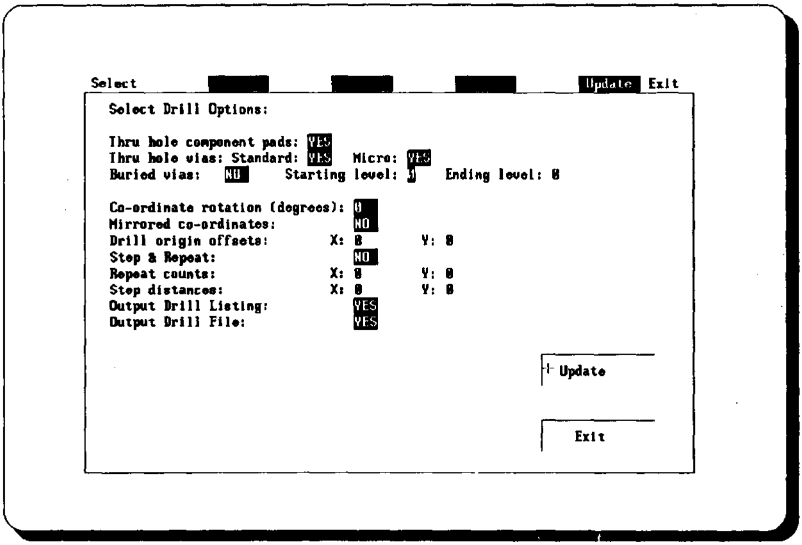



圖15.9 更新NC Drill的參數設定

## 15-6-2 Drill

Drill是設定自動鑽孔預設選項與預設值。

## 15-6-3 Drill F/S

F3 Drill F/S則是來設定鑽頭對照表的內容。如圖15.10，使用者可以修改各種孔徑之鑽頭及Feed rate與Drill Speed，這些值會在存在鑽孔報告檔案。然而PC板廠商都有自己的一套作業程序，所以這些值僅作參考。

在圖15.10，共有12種鑽頭可供使用以及設定，除非必要，請用預設值，避免在鑽孔時損壞鑽孔機。

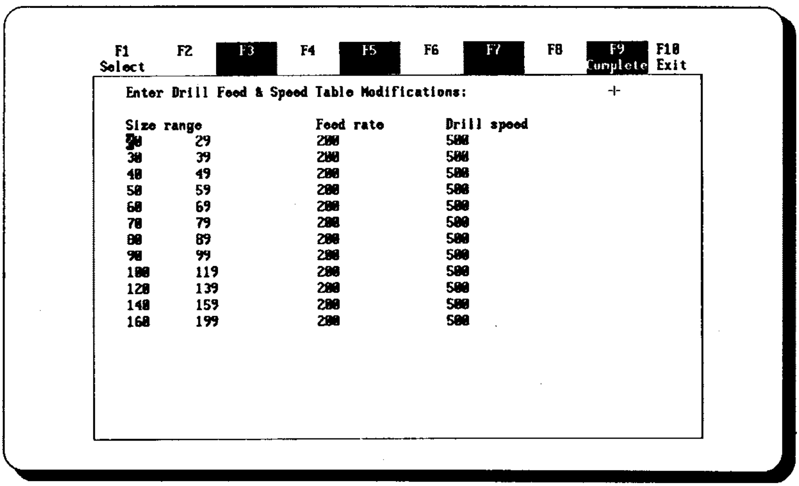



圖15.10 鑽頭設定

## 15-6-4 Pho-Plot光學繪圖機的鏡頭設定

F4 Phoplot的鏡頭對照表如圖15.11鏡頭對照表（Aperture Table）由圖表中可知，在安裝PADS系統程式時如圖1.11

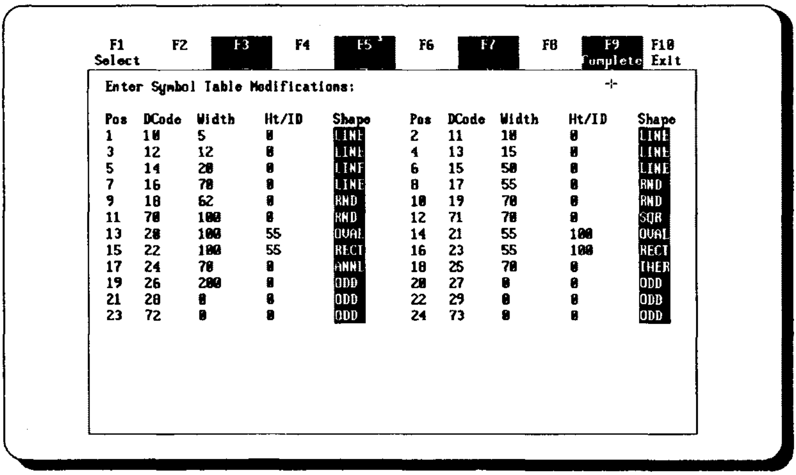
1.Gerber型式的光學繪圖機，則有24個鏡頭。

2.選擇Laser型式的光學繪圖機，有60個鏡頭。

在圖15.11中的1-19已設好的19個鏡頭的形狀與大小，系統會先取用這19個都用完了，若有不合適則在的訊息欄顯示：

```
Enter Aperture No. for Width : nn Shape : xxxx
```

要求使用者輸入一個新的號碼，如圖15.11的20-24是未使用的鏡頭。



F1 Select | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | F7 | F8 | F9 Complete | F10 Exit

Enter Symbol Table Modifications:

| Pos | DCode | Width | Ht/ID | Shape | Pos | DCode | Width | Ht/ID | Shape |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10 | 5 | 0 | LINE | 2 | 11 | 10 | 0 | LINE |
| 3 | 12 | 12 | 0 | LINE | 4 | 13 | 15 | 0 | LINE |
| 5 | 14 | 20 | 0 | LINE | 6 | 15 | 50 | 0 | LINE |
| 7 | 16 | 70 | 0 | LINE | 8 | 17 | 55 | 0 | RND |
| 9 | 18 | 62 | 0 | RND | 10 | 19 | 70 | 0 | RND |
| 11 | 70 | 100 | 0 | RND | 12 | 71 | 70 | 0 | SQR |
| 13 | 20 | 100 | 55 | OVAL | 14 | 21 | 55 | 100 | OVAL |
| 15 | 22 | 100 | 55 | RECT | 16 | 23 | 55 | 100 | RECT |
| 17 | 24 | 70 | 0 | ANNL | 18 | 25 | 70 | 0 | THER |
| 19 | 26 | 200 | 0 | ODD | 20 | 27 | 0 | 0 | ODD |
| 21 | 28 | 0 | 0 | ODD | 22 | 29 | 0 | 0 | ODD |
| 23 | 72 | 0 | 0 | ODD | 24 | 73 | 0 | 0 | ODD |

圖15.11 鏡頭設定

Width：此鏡頭所畫出的走線寬度及Flash的長度或外徑。

Ht/Id：（Height/Internal Diameter），表示長形鏡頭的高度及甜甜圈形鏡頭的內徑。

Shape：鏡頭的形狀，有下列形狀：

LINE －畫線（Trace）用的圓形鏡頭。

SQRL －畫長方形Pad用的方形鏡頭。

RND －畫點（Flash）用的圓形鏡頭。

SQR －畫點（Flash）用的方形鏡頭。

OVAL －畫點（Flash）用的長圓形鏡頭。

RECT －畫點（Flash）用的長方形鏡頭。

ANNL －甜甜圈形的鏡頭

THER －Thermal Relief形的鏡頭。

ODD －其他形狀的鏡頭。

## 15-6-5 MISC ---綜合參數設定

F7 Default-F5 Misc的功能設定表如圖15.12

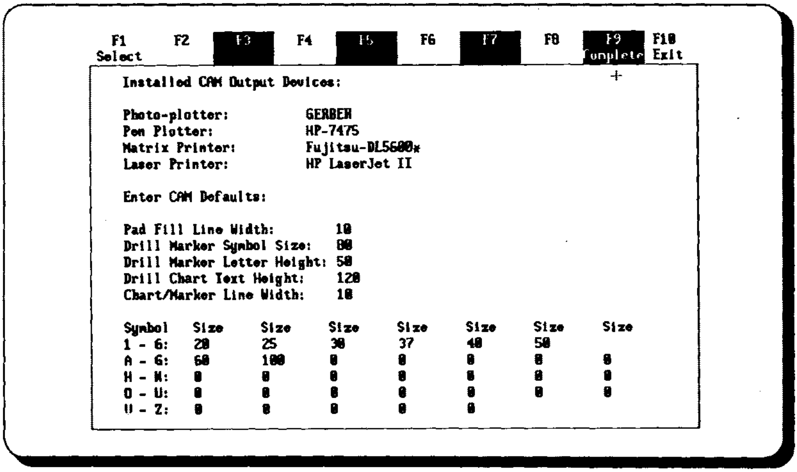



圖15.12 設定鑽孔大小

在用圖15.12的前4項說明4種列印設備的機型，接著有6項設定。

Pad Fill Line Width：10

用光學繪圖機中OF與RF長型銲點補滿。

Drill Marker Symbol Size：80

鑽孔記號的高度。

Drill Chart Text Height：50

文字的高度。

Chart/Marker Line Width：10

如圖 15.14鑽孔記號及字元之線寬。圖 15.13孔徑圖中的前 6種鑽孔孔徑代表記號在圖 15.1選 Drill Drawing所印出的孔徑圖有6種不同的符號表示，不同徑孔，若超過預設值的 6個時，還有 A-Z 26種不同字母代表，在圖 15.13是系統預設6種不同孔徑圖。

選 F9 Complete，在訊息欄出現：

```
Up date Master File [DEFAULTS.PAD]Y/ (N) ?
```

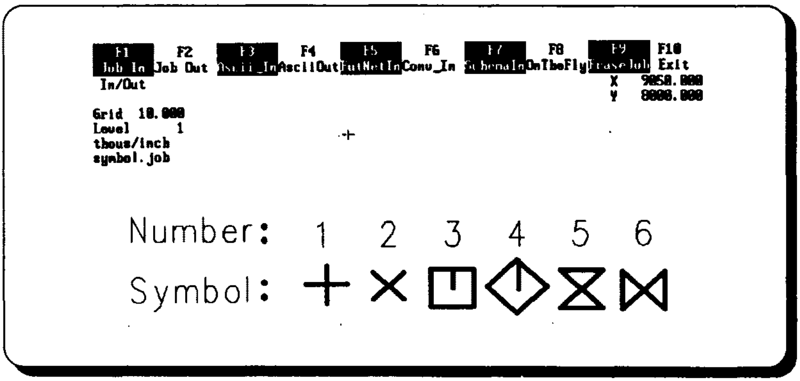



圖 15.13　6F種預設值的鑽孔圖型

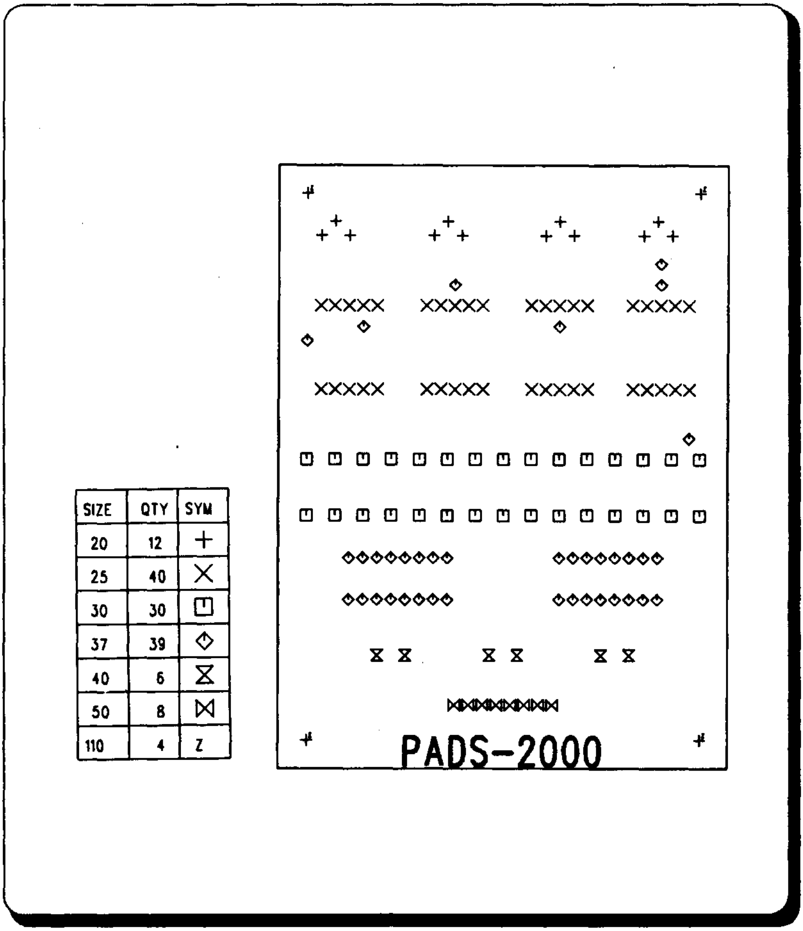



圖 15.14　鑽孔面

圖 15.14是經 Drill Drawing所印出的圖。

# ⑮-⑦ Verify-Gerber檔案的比對

[F8] Verify是將製作完成Gerber格式的光學繪圖機檔案與作比較與撿查之用。按[F8] Verify在訊息欄出現：

```
Specify Gerber Filename (CR=*.pho) :
```

輸入比對的Gerber格式檔案。

# ⑮-⑧ Devices

## 15-8-1 重新設定 *Dot Matrix Printer*

圖 15.15改變 Dot Matrix Printer的列印設備。

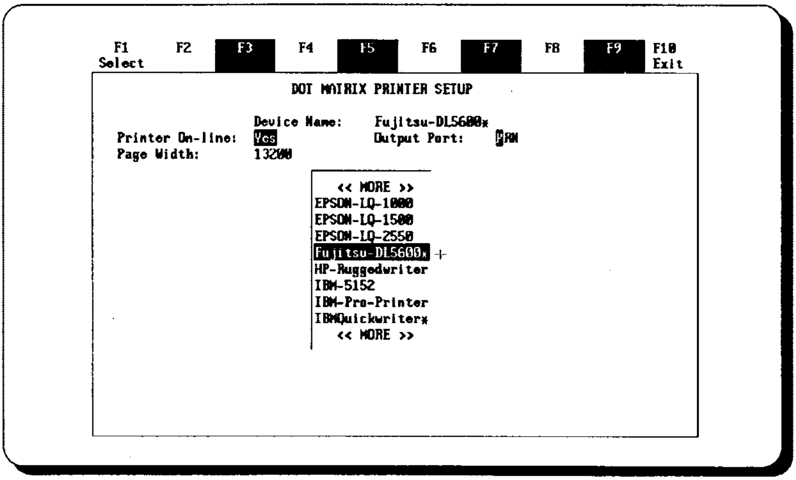



圖 15.15　重新設定Dot Matrix Printer的列印設備

## 15-8-2 重新設定 *Laser Printer*

圖 15.16改變 Laser Printer的列印設備。

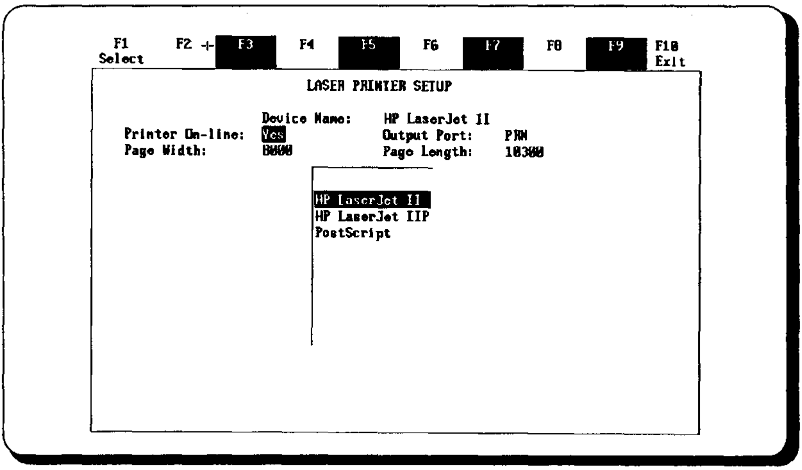



圖 15.16 重新設定 Laser－Printer的列印設備

## 15-8-3 重新設定 *Pen-Plotter*

圖 15.17改變 Pen-Plot的列印設備。

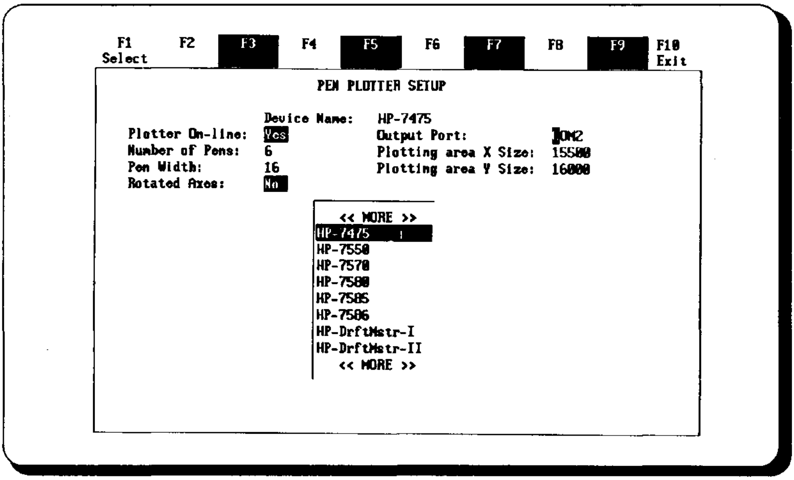



圖 15.17　重新設定 Pen－Plot的列印設備

## 15-8-4 重新設定 *Photo-Plotter*

圖 15.18改變Photo-Plotter的列印設備。

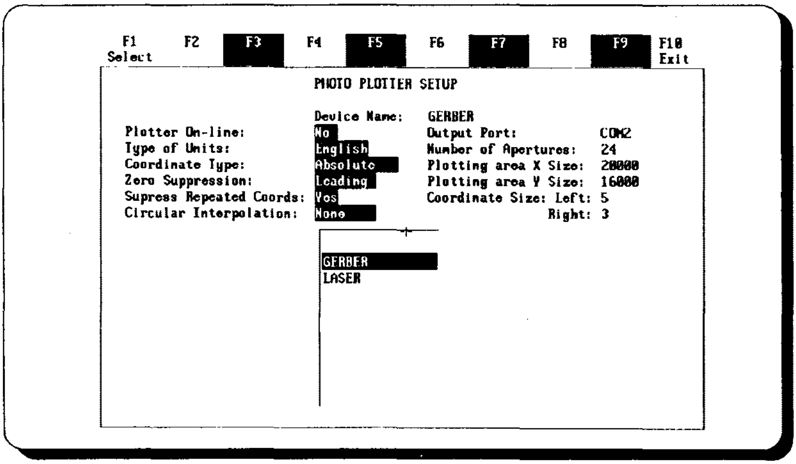



圖 15.18 重新設定Photo－Plotter的列印設備


第十六章
Library 零件庫

Retro Workshop 果粉工作室

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | SGND_SYMS | PCBNULL | GND AGND CHGND |
| 2 | SOSR_SYMS | PCBNULL | REFIN REFOUT |
| 3 | SPWR_SYMS | PCBNULL | +5V BUBBLE Y |
| 4 | 100415 | DIP16 | 100415 |
| 5 | 100469 | DIP24\400 | 100469 |
| 6 | 100470 | DIP18 | 100470 |
| 7 | 100474 | DIP24\400 | 100474 |
| 8 | 100480 | DIP20 | 100480 |
| 9 | 100P14 | DIP20 | 100P14 |
| 10 | 100P44 | DIP20 | 100P44 |
| 11 | 100P88 | DIP28\600 | 100P88 |
| 2 | 10415 | DIP16 | 100415 |
| 3 | 10469 | DIP24\400 | 100469 |
| 4 | 10470 | DIP18 | 100470 |
| 5 | 10474 | DIP24\400 | 100474 |
| 6 | 10480 | DIP20 | 10480 |
| 7 | 10KP14 | DIP24\600 | 100P14 |
| 8 | 10P14J | DIP20\600 | 100P14 |
| 9 | 10P14 | DIP20 | 100P14 |
| 20 | 10P44 | DIP20 | 100P44 |
| 21 | 10P88 | DIP28\600 | 100P88 |
| 2 | 1372 | DIP14 | 1372 |
| 3 | 146805E2 | DIP40\600 | DIP38 |
| 4 | 146805E2Z | CC40\40 | DIP38 |
| 5 | 146805F2 | DIP28\600 | DIP26 |
| 6 | 146805F2-PLCC | CC40\40 | DIP26 |
| 7 | 146805F2Z | CC40\40 | DIP26 |
| 8 | 146805G2 | DIP40\600 | DIP38 |
| 9 | 146805G2Z | CC40\40 | DIP38 |
| 30 | 146805H2 | DIP40\600 | DIP38 |
| 31 | 146805H2Z | CC40\40 | DIP38 |
| 2 | 146818 | DIP24\600 | DIP22 |
| 3 | 146818A | DIP24\600 | DIP22 |
| 4 | 146818Z | DIP24\600 | DIP20 |
| 5 | 146823 | DIP40\600 CC40\40 | DIP38 |
| 6 | 1468705F2 | DIP28\600 | DIP26 |
| 7 | 1468705G2 | DIP4C\600 | DIP38 |
| 8 | 16164PLCC | CC68 | 16146 |
| 9 | 16450 | DIP40\600 | 8250 |
| 40 | 16550 | DIP40\600 | 16550 |
| 41 | 2130 | DIP48\600 | RS1024K8 |
| 2 | 2130L | CC52.CL52 | RS1024K8 |
| 3 | 2147 | DIP18 CLR18 | 2147 |
| 4 | 2148 | DIP18 CLR18 | 2148 |
| 5 | 2149 | DIP18 CLR18 | 2148 |
| 6 | 2150 | DIP24 | 2150 |
| 7 | 2167 | DIP20 CLR20 | 6167 |
| 8 | 2168 | DIP20 CLR20 | 6168 |
| 9 | 2169 | DIP20 CLR20 | 6168 |
| 50 | 21L41 | DIP18 | 21L41 |

PART_TYPE PAGE 1/44

Continue.....

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | 21L50 | DIP24 | 2150 |
| 2 | 24C16 | DIP8 | 24C16 |
| 3 | 2641 | DIP24\400 | 2641 |
| 4 | 2641A | CC28 | 2641 |
| 5 | 2651 | DIP28\600 | 2651 |
| 6 | 2652 | DIP40\600 | 2652 |
| 7 | 2652A | CC44 | 2652 |
| 8 | 2653 | DIP16 DIP16\SO | 2653 |
| 9 | 26562 | DIP28\600 | 68562 |
| 10 | 2661 | DIP28\600 CC28 | 2661 |
| 11 | 2670 | DIP28\600 | 2670 |
| 2 | 2671 | DIP40\600 | DIP38 |
| 3 | 2672 | DIP40\600 | 2672 |
| 4 | 2672A | CC44 | 2672 |
| 5 | 2673 | DIP40\600 | DIP38 |
| 6 | 2674 | DIP40\600 | 2672 |
| 7 | 2674A | CC44 | 2672 |
| 8 | 2675 | DIP40\600 | 2675T |
| 9 | 2675T | DIP40\600 | 2675T |
| 20 | 2677 | DIP40\600 | 2677 |
| 21 | 2677A | CC44 | 2677 |
| 2 | 2681A | CC44 CC44A | 2681N40 |
| 3 | 2681N24 | DIP24\400 | 2681N24 |
| 4 | 2681N28 | DIP28\600 | 2681N28 |
| 5 | 2681N40 | DIP40\600 | 2681N40 |
| 6 | 2691 | DIP24\300 | 2691 |
| 7 | 2691A | CC28 | 2691 |
| 8 | 2692A | CC44 CC44A | 2681N40 |
| 9 | 2692N24 | DIP24\400 | 2681N24 |
| 30 | 2692N28 | DIP28\600 | 2681N28 |
| 31 | 2692N40 | DIP40\600 | 2681N40 |
| 2 | 2698 | DIP64\900 | 2698SM |
| 3 | 2698A | CC84 | 2698 |
| 4 | 27128A | DIP28\600 | RE16K8 RE16K8 A |
| 5 | 27128AL | CLR32 | RE16K8 RE16K8 A |
| 6 | 2716B | DIP24\600 | RE2K8 |
| 7 | 27256 | DIP28\600 | RE32K8 RE32K8 A |
| 8 | 27256L | CLR32 | RE32K8 RE32K8 A |
| 9 | 2732B | DIP24\600 | RE4K8 |
| 40 | 27512 | DIP28\600 | 27512 |
| 41 | 2764A | DIP28\600 | 2764 |
| 2 | 2764AL | CLR32 | 2764 |
| 3 | 27C010 | DIP32\600 CCR32 | RE128K8 RE128K8 A |
| 4 | 27C020 | DIP32\600 | RE256K8 RE256K8 A |
| 5 | 27C1023 | DIP32\600 | RE128K8 RE128K8 A |
| 6 | 27C1024 | DIP40\600 | RE64K16 |
| 7 | 27C1024L | CL44 CC44 | RE64K16 |
| 8 | 27C128 | DIP28\600 | RE16K8 RE16K8.A |
| 9 | 27C256 | DIP28\600 | RE32K8 RE32K8.A |
| 50 | 27C256L | CLR32 | RE32K8 RE32K8.A |

PART_TYPE PAGE 2

Continue.....

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | 27C2560TP | DIP28\600 | RE32K8 RE32K8.A |
| 2 | 27C512 | DIP28\600 | RE64K8 RE64K8.A |
| 3 | 27C512L | CLR32 | RE64K8 RE64K8.A |
| 4 | 27C5120TP | DIP28\600 | RE64K8 RE64K8.A |
| 5 | 27C64 | DIP28\600 | RE8K8 RE8K8.A |
| 6 | 27C64L | CLR32 | RE8K8 RE8K8.A |
| 7 | 27LS00 | DIP16 | 82LS16 |
| 8 | 27LS00L | CL20 | 82LS16 |
| 9 | 27LS01 | DIP16 | 82LS16 |
| 10 | 27LS01L | CL20 | 82LS16 |
| 11 | 27LS02 | DIP16 | 82S25 |
| 2 | 27LS02L | CL20 | 82S25 |
| 3 | 27LS03 | DIP16 | 82S25 |
| 4 | 27LS03L | CL20 | 82S25 |
| 5 | 27LS06 | DIP16 | 82S25 |
| 6 | 27LS06L | CL20 | 82S25 |
| 7 | 27LS07 | DIP16 | 82S25 |
| 8 | 27LS07L | CL20 | 82S25 |
| 9 | 27LS18 | DIP16 | 82S123 |
| 20 | 27LS185 | DIP18\300 | 82S185 |
| 21 | 27LS185L | CLR28 CL28 | 82S185 |
| 2 | 27LS18L | CL20 | 82S123 |
| 3 | 27LS19 | DIP16 | 82S123 |
| 4 | 27LS191 | DIP24\600 | 27S190 |
| 5 | 27LS191L | CLR32 | 27S190 |
| 6 | 27LS191S | CL28 | 27S190 |
| 7 | 27LS19L | CC20 CC20A CLR20 | 82S123 |
| 8 | 27LS291 | DIP24\600 DIP24\300 | 27S190 |
| 9 | 27LS291L | CLR32 | 27S190 |
| 30 | 27LS291S | CL28 | 27S190 |
| 31 | 27PS181 | DIP24\600 | 82S181 |
| 2 | 27PS181L | CLR32 | 82S181 |
| 3 | 27PS181S | CL28 | 82S181 |
| 4 | 27PS185 | DIP18 | 82S185 |
| 5 | 27PS185L | CLR28 CL28 | RE2048K4 |
| 6 | 27PS191 | DIP24\600 | 27S190 |
| 7 | 27PS191L | CLR32 | 27S190 |
| 8 | 27PS191S | CL28 | 27S190 |
| 9 | 27PS191U | CLR32 | 82S191 |
| 40 | 27PS281 | DIP24\600 DIP24\300 | 27S180 |
| 41 | 27PS281L | CLR32 | 82S181 |
| 2 | 27PS281S | CL28 CC28 | 82S181 |
| 3 | 27PS291 | DIP24\600 | 27S190 |
| 4 | 27PS291L | CLR32 | 27S190 |
| 5 | 27PS291S | CL28 | 27S190 |
| 6 | 27PS291U | CLR32 | 82S191 |
| 7 | 27PS41 | DIP20 | 82HS195 |
| 8 | 27PS41U | CC28 | 82HS195 |
| 9 | 27S12 | DIP16 | 82S130 |
| 50 | 27S12L | CL20 | 82S130 |

PART TYPE PAGE 3

Continue.....

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | 27S13 | DIP16 | 82S130 |
| 2 | 27S13L | CL20 CC20 CC20A | 82S130 |
| 3 | 27S15 | DIP24\600 | 82S115 |
| 4 | 27S180 | DIP24\600 | 27S180 |
| 5 | 27S180L | CLR32 | 82S181 |
| 6 | 27S180S | CL28 | 82S181 |
| 7 | 27S181 | DIP24\600 | 27S180 |
| 8 | 27S181L | CLR32 | 82S181 |
| 9 | 27S181S | CL28 CC28 | 82S181 |
| 10 | 27S184 | DIP18 | RE2048K4 |
| 11 | 27S184L | CLR28 | RE2048K4 |
| 2 | 27S184S | CL28 | RE2048K4 |
| 3 | 27S185 | DIP18 | RE2048K4 |
| 4 | 27S185L | CLR28 | RE2048K4 |
| 5 | 27S185S | CL28 | RE2048K4 |
| 6 | 27S190 | DIP24\600 | 27S190 |
| 7 | 27S190L | CLR32 | 27S190 |
| 8 | 27S190S | CL28 | 27S190 |
| 9 | 27S191 | DIP24\600 | 27S190 |
| 20 | 27S191L | CLR32 | 27S190 |
| 21 | 27S191S | CL28 | 27S190 |
| 2 | 27S20 | DIP16 | 82S126 |
| 3 | 27S20L | CL20 | 82S126 |
| 4 | 27S21 | DIP16 | 82S126 |
| 5 | 27S21L | CL20 | 82S126 |
| 6 | 27S25 | DIP24 | 27S25 |
| 7 | 27S25L | CLR32 | 27S25 |
| 8 | 27S25S | CL28 | 27S25 |
| 9 | 27S27 | DIP22 | 27S27 |
| 30 | 27S28 | DIP20 CL20 | 27S28 |
| 31 | 27S280 | DIP24 | 27S180 |
| 2 | 27S280L | CLR32 | 82S181 |
| 3 | 27S280S | CL28 CC28 | 82S181 |
| 4 | 27S281 | DIP24\600 DIP24 | 27S180 |
| 5 | 27S281L | CLR32 | 82S181 |
| 6 | 27S281S | CL28 CC28 | 82S181 |
| 7 | 27S29 | DIP20 CL20 | 27S28 |
| 8 | 27S290 | DIP24\600 DIP24 | 27S190 |
| 9 | 27S290L | CLR32 | 27S190 |
| 40 | 27S290S | CL28 | 27S190 |
| 41 | 27S291 | DIP24\600 DIP24 | 27S190 |
| 2 | 27S291L | CLR32 | 27S190 |
| 3 | 27S291S | CL28 | 27S190 |
| 4 | 27S31 | DIP24\600 | 27S31 |
| 5 | 27S31L | CLR32 | 27S31L |
| 6 | 27S31S | CL28 | 27S31L |
| 7 | 27S32 | DIP18 | 27S32 |
| 8 | 27S32L | CL20 | 27S32 |
| 9 | 27S33 | DIP18 | 27S32 |
| 50 | 27S33L | CL20 | 27S32 |

PART_TYPE PAGE 4

Continue......

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | 27S35 | DIP24 | 27S35 |
| 2 | 27S35L | CLR32 | 27S35 |
| 3 | 27S35S | CL28 | 27S35 |
| 4 | 27S37 | DIP24 | 27S35 |
| 5 | 27S37L | CLR32 | 27S35 |
| 6 | 27S37S | CL28 | 27S35 |
| 7 | 27S41 | DIP20 | 27S41 |
| 8 | 27S43 | DIP24\600 | RE4K8 |
| 9 | 27S43L | CLR32 | RE4K8 |
| 10 | 27S43S | CL28 | RE4K8 |
| 11 | 27S45 | DIP24\600 | RE4K8 |
| 2 | 27S45L | CLR32 | RE4K8 |
| 3 | 27S45S | CL28 | RE4K8 |
| 4 | 27S47 | DIP24\600 | RE4K8 |
| 5 | 27S47L | CLR32 | RE4K8 |
| 6 | 27S47S | CL28 | RE4K8 |
| 7 | 27S49 | DIP24\600 | 27S49 |
| 8 | 27S49L | CLR32 | 27S49 |
| 9 | 27S49S | CL28 | 27S49 |
| 20 | 27S51 | DIP28\600 | 27S51 |
| 21 | 27S55 | DIP24 | 27S55 |
| 2 | 27S65 | DIP24 | 27S65 |
| 3 | 27S65L | CL28 | 27S65 |
| 4 | 27S75 | DIP24 | 27S75 |
| 5 | 27S75L | CL28 | 27S75 |
| 6 | 27S85 | DIP24 | 27S85 |
| 7 | 27S85L | CL28 | 27S85 |
| 8 | 27S95 | DIP28\400 | 27S95 |
| 9 | 2817A | DIP28\600 | RS2K8 |
| 30 | 2817A-LCC | CLR32 | RE2K8 |
| 31 | 2817AL | CLR32 | RS2K8 |
| 2 | 2864 | DIP28\600 | RS8K8:RS8K8-A |
| 3 | 2864A | DIP28\600 | RS8K8:RS8K8-A |
| 4 | 2864AL | CLR32 | RS8K8:RS8K8-A |
| 5 | 2864B | DIP28\600 | RS8K8:RS8K8-A |
| 6 | 2864BL | CLR32 | RS8K8:RS8K8-A |
| 7 | 2864L | CLR32 | RS8K8:RS8K8-A |
| 8 | 28C010 | DIP32\600 | RS128K8:RS128K8-A |
| 9 | 28C256 | DIP28\600 | RS32K8 |
| 40 | 28C256L | CLR32 | RS32K8 |
| 41 | 29PL141 | DIP28\600 CL28 | DIP26 |
| 2 | 2N2222 | TO-18 | NPN-V:NPN-VA:NPN-H:NPN-HA |
| 3 | 2N2907 | TO-18 | PNP-H:PNP-V |
| 4 | 2N2955 | TO-3 | PNP-V:PNP-VA:PNP-H:PNP-HA |
| 5 | 2N3053 | TO-39 | NPN-V:NPN-VA:NPN-H:NPN-HA |
| 6 | 2N3055 | TO-3 | NPN-V:NPN-VA:NPN-H:NPN-HA |
| 7 | 2N4030 | TO-39 | NPN-V:NPN-VA:NPN-H:NPN-HA |
| 8 | 31L01 | DIP16 | 31L01 |
| 9 | 31L01L | CL20 | 31L01 |
| 50 | 32016 | DIP48\600 | 32016 |

PART_TYPE PAGE 5

Continue......

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | 32032 | CC68 PGA\68PB | 32032 |
| 2 | 32081 | DIP24\600 | 32081 |
| 3 | 32082 | DIP48\600 | 32082 |
| 4 | 32201 | DIP24\600 | 32201 |
| 5 | 32202 | DIP40\600 | 32202 |
| 6 | 32440 | DIP24\600 | 32440 |
| 7 | 32440V | CC28 CC28A | 32440 |
| 8 | 32441 | DIP24\600 | 32441 |
| 9 | 32441V | DIP24\600 | 32441 |
| 10 | 32442 | DIP24\600 | 32442 |
| 11 | 32443 | DIP24\600 | 32443 |
| 2 | 32490 | DIP48\600 | 32490 |
| 3 | 32491 | DIP24\600 | 32491 |
| 4 | 32492 | DIP16 | 32492 |
| 5 | 3440A | DIP16 | 3440 |
| 6 | 3441A | DIP16 | 3440 |
| 7 | 3443A | DIP16 | 3440 |
| 8 | 3446A | DIP16 | 3446 |
| 9 | 3447 | DIP24 DIP24\600 | 3447 |
| 20 | 3448A | DIP16 | 3448A |
| 21 | 3870 | DIP40\600 | 3870 |
| 2 | 4000B | DIP14 DIP14\SO | NOR3 INV |
| 3 | 4000C | DIP14 DIP14\SO | NOR3 INV |
| 4 | 4000M | DIP14 DIP14\SO | NOR3 INV |
| 5 | 4001 | DIP14 | NOR2 |
| 6 | 4001B | DIP14 | NOR2 |
| 7 | 4001BC | DIP14 | NOR2 |
| 8 | 4001BCP | DIP14 | NOR2 |
| 9 | 4001BM | DIP14 | NOR2 |
| 30 | 4001C | DIP14 | NOR2 |
| 31 | 4001M | DIP14 | NOR2 |
| 2 | 4002 | DIP14 | NOR4 |
| 3 | 4002B | DIP14 | NOR4 |
| 4 | 4002BC | DIP14 | NOR41 |
| 5 | 4002BM | DIP14 | NOR4 |
| 6 | 4002C | DIP14 | NOR4 |
| 7 | 4002M | DIP14 | NOR4 |
| 8 | 4006 | DIP14 | 4006 |
| 9 | 4006B | DIP14 | 4006 |
| 40 | 4006BC | DIP14 | 4006 |
| 41 | 4006BM | DIP14 | 4006 |
| 2 | 4007 | DIP14 | 4006 |
| 3 | 4007C | DIP14 | 4006 |
| 4 | 4007M | DIP14 | 4006 |
| 5 | 4007UB | DIP14 | 4006 |
| 6 | 4008 | DIP16 | 4006 |
| 7 | 4008B | DIP16 | 4006 |
| 8 | 4008BC | DIP16 | 4006 |
| 9 | 4008BM | DIP16 | 4006 |
| 50 | 4009 | DIP16 | INV INVDM |

PART_TYPE PAGE 6

Continue.....

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | 4009B | DIP16 | INV INVDM |
| 2 | 4009C | DIP16 | INV INVDM |
| 3 | 4009M | DIP16 | INV INVDM |
| 4 | 4010 | DIP16 | INV INVDM |
| 5 | 40106 | DIP14 | INVST |
| 6 | 40106B | DIP14 DIP14\SO | INVST |
| 7 | 40106BC | DIP14 | INVST |
| 8 | 40106BM | DIP14 | INVST |
| 9 | 4010B | DIP16 | INV INVDM |
| 10 | 4010C | DIP16 | INV INVDM |
| 11 | 4010M | DIP16 | INV INVDM |
| 2 | 4011 | DIP14 | NAND2 |
| 3 | 4011B | DIP14 DIP14\SO | NAND2 |
| 4 | 4011BC | DIP14 | NAND2 |
| 5 | 4011BM | DIP14 | NAND2 |
| 6 | 4011C | DIP14 | NAND2 |
| 7 | 4011M | DIP14 | NAND2 |
| 8 | 4011UB | DIP14 | NAND2 |
| 9 | 4012 | DIP14 | NAND4 |
| 20 | 4012B | DIP14 | NAND4 |
| 21 | 4012BC | DIP14 | NAND4 |
| 2 | 4012BM | DIP14 | NAND4 |
| 3 | 4012C | DIP14 | NAND4 |
| 4 | 4012M | DIP14 | NAND4 |
| 5 | 4013 | DIP14 | \74 |
| 6 | 4013B | DIP14 | \74 |
| 7 | 4013BC | DIP14 | \74 |
| 8 | 4013BM | DIP14 | \74 |
| 9 | 4014 | DIP16 | 4014 |
| 30 | 4014B | DIP16 | 4014 |
| 31 | 4014BC | DIP16 | 4014 |
| 2 | 4014BM | DIP16 | 4014 |
| 3 | 4015 | DIP16 | 4015 |
| 4 | 4015B | DIP16 | 4015 |
| 5 | 4015BC | DIP16 | 4015 |
| 6 | 4015BM | DIP16 | 4015 |
| 7 | 4016 | DIP14 | 4016 |
| 8 | 40160B | DIP16:DIP16\SO | \160 |
| 9 | 40160BC | DIP16:DIP16\SO | \160 |
| 40 | 40160BM | DIP16:DIP16\SO | \160 |
| 41 | 40161B | DIP16:DIP16\SO | \160 |
| 2 | 40161BC | DIP16:DIP16\SO | \160 |
| 3 | 40161BM | DIP16:DIP16\SO | \160 |
| 4 | 40162B | DIP16:DIP16\SO | \160 |
| 5 | 40162BC | DIP16:DIP16\SO | \160 |
| 6 | 40162BM | DIP16:DIP16\SO | \160 |
| 7 | 40163B | DIP16:DIP16\SO | \160 |
| 8 | 40163BC | DIP16:DIP16\SO | \160 |
| 9 | 40163BM | DIP16:DIP16\SO | \160 |
| 50 | 4016B | DIP14 | 4016 |



Continue.....

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | 4016BC | DIP14 | 4016 |
| 2 | 4016BM | DIP14 | 4016 |
| 3 | 4017 | DIP14 | 4017 |
| 4 | 40174B | DIP16:DIP16\SO | \174 |
| 5 | 40174BC | DIP16:DIP16\SO | \174 |
| 6 | 40174BM | DIP16:DIP16\SO | \174 |
| 7 | 40175B | DIP16:DIP16\SO | 40175 |
| 8 | 40175BC | DIP16:DIP16\SO | 40175 |
| 9 | 40175BM | DIP16:DIP16\SO | 40175 |
| 10 | 4017B | DIP16 | 4017 |
| 11 | 4017BC | DIP16 | 4017 |
| 2 | 4017BM | DIP16 | 4017 |
| 3 | 4018 | DIP16 | 4018 |
| 4 | 4018B | DIP16 | 4018 |
| 5 | 4018BC | DIP16 | 4018 |
| 6 | 4018BM | DIP16 | 4018 |
| 7 | 4019 | DIP16 | 4019 |
| 8 | 40192B | DIP16:DIP16\SO | \192 |
| 9 | 40192BC | DIP16:DIP16\SO | \192 |
| 20 | 40192BM | DIP16:DIP16\SO | \192 |
| 21 | 4019B | DIP16:DIP16\SO | 40193 |
| 2 | 40193BC | DIP16:DIP16\SO | 40193 |
| 3 | 40193BM | DIP16:DIP16\SO | 40193 |
| 4 | 4019B | DIP16 | 4019 |
| 5 | 4019BC | DIP16 | 4019 |
| 6 | 4019BM | DIP16 | 4019 |
| 7 | 4020 | DIP16 | 4020 |
| 8 | 4020B | DIP16 | 4020 |
| 9 | 4020BC | DIP16 | 4020 |
| 30 | 4020BM | DIP16 | 4020 |
| 31 | 4021 | DIP16 | 4021 |
| 2 | 4021B | DIP16 | 4021 |
| 3 | 4021BC | DIP16 | 4021 |
| 4 | 4021BM | DIP16 | 4021 |
| 5 | 4022 | DIP16 | 4022 |
| 6 | 4022B | DIP16 | 4022 |
| 7 | 4022BC | DIP16 | 4022 |
| 8 | 4022BM | DIP16 | 4022 |
| 9 | 4023 | DIP14 | NAND3 |
| 40 | 4023B | DIP14 | NAND3 |
| 41 | 4023BC | DIP14 | NAND3 |
| 2 | 4023BCP | DIP14 | NAND3 |
| 3 | 4023BM | DIP14 | NAND3 |
| 4 | 4023C | DIP14 | NAND3 |
| 5 | 4023M | DIP14 | NAND3 |
| 6 | 4024 | DIP14 | 4024 |
| 7 | 4024B | DIP14 | 4024 |
| 8 | 4024BC | DIP14 | 4024 |
| 9 | 4024BM | DIP14 | 4024 |
| 50 | 4025 | DIP14 | NOR3 |

PART_TYPE PAGE 8

Continue.....

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | 4025B | DIP14 | NOR3 |
| 2 | 4025BC | DIP14 | NOR3 |
| 3 | 4025BM | DIP14 | NOR3 |
| 4 | 4025C | DIP14 | NOR3 |
| 5 | 4025M | DIP14 | NOR3 |
| 6 | 4027 | DIP16 | 4027 |
| 7 | 4027B | DIP16 | 4027 |
| 8 | 4027BC | DIP16 | 4027 |
| 9 | 4027BM | DIP16 | 4027 |
| 10 | 4028 | DIP16 | 4028 |
| 11 | 4028B | DIP16 | 4028 |
| 2 | 4028BC | DIP16 | 4028 |
| 3 | 4028BM | DIP16 | 4028 |
| 4 | 4029 | DIP16 | 4029 |
| 5 | 4029B | DIP16 | 4029 |
| 6 | 4029BC | DIP16 | 4029 |
| 7 | 4029BM | DIP16 | 4029 |
| 8 | 4030 | DIP14 | XOR |
| 9 | 4030B | DIP14 | XOR |
| 20 | 4030C | DIP14 | XOR |
| 21 | 4030M | DIP14 | XOR |
| 2 | 4031 | DIP16 | 4031 |
| 3 | 4031B | DIP16 | 4031 |
| 4 | 4031BC | DIP16 | 4031 |
| 5 | 4031BM | DIP16 | 4031 |
| 6 | 4034 | DIP24\600 | 4034 |
| 7 | 4034B | DIP24\600 | 4034 |
| 8 | 4034BC | DIP24\600 | 4034 |
| 9 | 4034BM | DIP24\600 | 4034 |
| 30 | 4035 | DIP16 | 4035 |
| 31 | 4035B | DIP16 | 4035 |
| 2 | 4035BC | DIP16 | 4035 |
| 3 | 4035BM | DIP16 | 4035 |
| 4 | 4040 | DIP16 | 4020 |
| 5 | 4040B | DIP16 | 4020 |
| 6 | 4040BC | DIP16 | 4020 |
| 7 | 4040BM | DIP16 | 4020 |
| 8 | 4041 | DIP14 | 4041 |
| 9 | 4041B | DIP14 | 4041 |
| 40 | 4041C | DIP14 | 4041 |
| 41 | 4041M | DIP14 | 4041 |
| 2 | 4042 | DIP16 | 4042 |
| 3 | 4042B | DIP16 | 4042 |
| 4 | 4042BC | DIP16 | 4042 |
| 5 | 4042BM | DIP16 | 4042 |
| 6 | 4043 | DIP16 | 4043 |
| 7 | 4043B | DIP16 | 4043 |
| 8 | 4043BC | DIP16 | 4043 |
| 9 | 4043BM | DIP16 | 4043 |
| 50 | 4044 | DIP16 DIP16\SO | 4044 |



Continue......

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | 4044B | DIP16 DIP16\SO | 4044 |
| 2 | 4044BC | DIP16 DIP16\SO | 4044 |
| 3 | 4044BM | DIP16 DIP16\SO | 4044 |
| 4 | 4046 | DIP16 | 4046 |
| 5 | 4046B | DIP16 | 4046 |
| 6 | 4046BC | DIP16 | 4046 |
| 7 | 4046BM | DIP16 | 4046 |
| 8 | 4047 | DIP14 DIP14\SO | 4047 |
| 9 | 4047B | DIP14 DIP14\SO | 4047 |
| 10 | 4047BC | DIP14 DIP14\SO | 4047 |
| 11 | 4047BM | DIP14 DIP14\SO | 4047 |
| 2 | 4048 | DIP16 DIP16\SO | 4048 |
| 3 | 4048B | DIP16 DIP16\SO | 4048 |
| 4 | 4048BC | DIP16 DIP16\SO | 4048 |
| 5 | 4048BM | DIP16 DIP16\SO | 4048 |
| 6 | 4049 | DIP16 | INV INVL INVDM INVDML |
| 7 | 4049B | DIP16 | INV INVL INVDM INVDML |
| 8 | 4049UB | DIP16 | INV INVL INVDM INVDML |
| 9 | 4049UBC | DIP16 | INV INVL INVDM INVDML |
| 20 | 4049UBM | DIP16 | INV INVL INVDM INVDML |
| 21 | 405 | DIP48\600 | 405 |
| 2 | 4050 | DIP16 | INVNON INVNONL |
| 3 | 4050B | DIP16 | INVNON INVNONL |
| 4 | 4050BC | DIP16 | INVNON INVNONL |
| 5 | 4050BCP | DIP16 | INVNON INVNONL |
| 6 | 4050BM | DIP16 | INVNON INVNONL |
| 7 | 4050M | DIP16 | INVNON INVNONL |
| 8 | 4051B | DIP16 DIP16\SO | 4051 |
| 9 | 4051BC | DIP16 DIP16\SO | 4051 |
| 30 | 4051BM | DIP16 DIP16\SO | 4051 |
| 31 | 4052 | DIP16 | 4052 |
| 2 | 4052B | DIP16 | 4052 |
| 3 | 4052BC | DIP16 | 4052 |
| 4 | 4952BM | DIP16 | 4052 |
| 5 | 4053 | DIP16 | 4052 |
| 6 | 4053B | DIP16 | 4052 |
| 7 | 4053BC | DIP16 | 4052 |
| 8 | 4053BM | DIP16 | 4052 |
| 9 | 4060 | DIP16 | 4060 |
| 40 | 4060B | DIP16 | 4060 |
| 41 | 4060BC | DIP16 | 4060 |
| 2 | 4060BM | DIP16 | 4060 |
| 3 | 4061B | DIP16 DIP16\SO | 4060 |
| 4 | 4066 | DIP14 | 4016 |
| 5 | 4066B | DIP14 | 4016 |
| 6 | 4066BC | DIP14 | 4016 |
| 7 | 4066BM | DIP14 | 4016 |
| 8 | 4068B | DIP14 DIP14\SO | NAND8 |
| 9 | 4069 | DIP14 | INV INVDM |
| 50 | 4069B | DIP14 | INV INVDM |

PART_TYPE PAGE 10

Continue......

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | 4069UB | DIP14 | INV INVDM |
| 2 | 4069UBC | DIP14 | INV INVDM |
| 3 | 4069UBM | DIP14 | INV INVDM |
| 4 | 4070 | DIP14 | XOR |
| 5 | 4070B | DIP14 | XOR |
| 6 | 4070BC | DIP14 | XOR |
| 7 | 4070BM | DIP14 | XOR |
| 8 | 4071 | DIP14 | OR2 |
| 9 | 4071B | DIP14 | OR2 |
| 10 | 4071BC | DIP14 | OR2 |
| 11 | 4071BM | DIP14 | OR2 |
| 2 | 4072 | DIP14 | OR4 |
| 3 | 4072B | DIP14 | OR4 |
| 4 | 4072BC | DIP14 | OR4 |
| 5 | 4072BM | DIP14 | OR4 |
| 6 | 4073 | DIP14 | AND3 |
| 7 | 4073B | DIP14 | AND3 |
| 8 | 4073BC | DIP14 | AND3 |
| 9 | 4073BM | DIP14 | AND3 |
| 20 | 4075 | DIP14 | OR3 |
| 21 | 4075B | DIP14 | OR3 |
| 2 | 4075BC | DIP14 | OR3 |
| 3 | 4075BM | DIP14 | OR3 |
| 4 | 4076 | DIP16 | 4076 |
| 5 | 4076B | DIP16 | 4076 |
| 6 | 4076BC | DIP16 | 4076 |
| 7 | 4076BM | DIP16 | 4076 |
| 8 | 4077 | DIP14 DIP14\SO | XNOR |
| 9 | 4077B | DIP14 DIP14\SO | XNOR |
| 30 | 4078B | DIP14 DIP14\SO | NOR8 |
| 31 | 4081 | DIP14 | AND2 |
| 2 | 4081B | DIP14 | AND2 |
| 3 | 4081BC | DIP14 | AND2 |
| 4 | 4081BM | DIP14 | AND2 |
| 5 | 4082 | DIP14 | AND4 |
| 6 | 4082B | DIP14 | AND4 |
| 7 | 4082BC | DIP14 | AND4 |
| 8 | 4082BM | DIP14 | AND4 |
| 9 | 4089 | DIP16 | 4089 |
| 40 | 4089B | DIP16 | 4089 |
| 41 | 4089BC | DIP16 | 4089 |
| 2 | 4089BM | DIP16 | 4089 |
| 3 | 4093 | DIP14 | NAND2 NAND2DM |
| 4 | 4093B | DIP14 | NAND2 NAND2DM |
| 5 | 4093BC | DIP14 | NAND2 NAND2DM |
| 6 | 4093BM | DIP14 | NAND2 NAND2DM |
| 7 | 4094 | DIP16 | 4094 |
| 8 | 4094B | DIP16 | 4094 |
| 9 | 4094BC | DIP16 | 4094 |
| 50 | 4094BM | DIP16 | 4094 |



Continue.....

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | 4099 | DIP16 | 4099 |
| 2 | 4099B | DIP16 | 4099 |
| 3 | 4099BC | DIP16 | 4099 |
| 4 | 41464 | DIP18 | RD64K4 |
| 5 | 4316B | DIP16 DIP16\SO | 4316 |
| 6 | 4351B | DIP20 DIP20\SOL | 4351 |
| 7 | 4352B | DIP20 DIP20\SOL | 4352 |
| 8 | 4353B | DIP20 DIP20\SOL | 4353 |
| 9 | 4511B | DIP16 DIP16\SO | 4511 |
| 10 | 4512B | DIP16 DIP16\SO | 4512 |
| 11 | 4518B | DIP16 DIP16\SO | \4518 |
| 2 | 4520B | DIP16 DIP16\SO | \4518 |
| 3 | 4527B | DIP16 | 4089 |
| 4 | 4528B | DIP16 DIP16\SO | \4538 |
| 5 | 4538B | DIP16 DIP16\SO | \4538 |
| 6 | 4539B | DIP16 DIP16\SO | \153 |
| 7 | 4555B | DIP16 DIP16\SO | 4555 |
| 8 | 4556B | DIP16 DIP16\SO | 4556 |
| 9 | 4724B | DIP16 DIP16\SO | 4724 |
| 20 | 48416 | DIP18 | RD16K4 |
| 21 | 4864 | DIP16 | RD256K1 |
| 2 | 50256 | DIP16 | RD256K1 |
| 3 | 50257 | DIP16 | RD256K1 |
| 4 | 511000 | DIP18 | RD1024K1 |
| 5 | 514256 | DIP20 | RD256K4 |
| 6 | 6116 | DIP24\600 | 6116 |
| 7 | 6167 | DIP20 | 6167 |
| 8 | 6167SA | DIP20 | 6167 |
| 9 | 6167SL | DIP20 | 6167 |
| 30 | 6168 | DIP20 CLR20 | 6168 |
| 31 | 6208 | DIP24 | RS64K4 |
| 2 | 62256 | DIP28\600 DIP28\SOL | RS32K8 |
| 3 | 6264 | DIP28\600 DIP28\SOL | RE8K8 |
| 4 | 6287 | DIP22 | 6287 |
| 5 | 63484 | DIP64\900 | 63484 |
| 6 | 68000 | DIP64\900 | 68000 |
| 7 | 68000PGA | PGA\68PA | 68000 |
| 8 | 68000PLCC | CC68 | 68000 |
| 9 | 6801 | DIP40\600 | DIP38 |
| 40 | 68010 | DIP64\900 | 68000 |
| 41 | 68010A | CC68 | 68000 |
| 2 | 68010PGA | PGA\68PA | 68000 |
| 3 | 6801U4 | DIP40\600 | DIP38 |
| 4 | 6802 | DIP40\600 | 6802 |
| 5 | 6802NS | DIP40\600 | 6802 |
| 6 | 6803 | DIP40\600 | DIP38 |
| 7 | 6803E | DIP40\600 | DIP38 |
| 8 | 6803U4 | DIP40\600 | DIP38 |
| 9 | 6804J2 | DIP20 | DIP18 |
| 50 | 6804P2 | DIP28\600 | DIP26 |

PART_TYPE PAGE 12

Continue......

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | 6805K2 | DIP40\600 | DIP40 |
| 2 | 6805K3 | DIP40\600 | DIP40 |
| 3 | 6805P2 | DIP28\600 | DIP26 |
| 4 | 6805P4 | DIP28\600 | DIP26 |
| 5 | 6805P6 | DIP28\600 | DIP26 |
| 6 | 6805R2 | DIP40\600 | DIP40 |
| 7 | 6805R3 | DIP40\600 | DIP38 |
| 8 | 6805S2 | DIP28\600 | DIP26 |
| 9 | 6805S3 | DIP28\600 | DIP26 |
| 10 | 6805T2 | DIP28\600 | 6805 |
| 11 | 6805U2 | DIP40\600 | DIP38 |
| 2 | 6805U3 | DIP40\600 | DIP38 |
| 3 | 6808 | DIP40\600 | 6802 |
| 4 | 6809 | DIP40\600 | DIP38 |
| 5 | 6809E | DIP40\600 | DIP38 |
| 6 | 68120 | DIP48\600 | DIP46 |
| 7 | 68121 | DIP48\600 | DIP46 |
| 8 | 68154 | DIP40\600 | 68154 |
| 9 | 68154-PLCC | CC44 | 68154 |
| 20 | 68154-A | CC44 | 68154 |
| 21 | 68155 | DIP40\600 | 68155 |
| 2 | 68155A | CC44 | 68155 |
| 3 | 68155PLCC | CC44 | 68155 |
| 4 | 68171 | DIP16 | 68171 |
| 5 | 68172 | DIP28\600 | 68172 |
| 6 | 68172A | CC44 | 68172 |
| 7 | 68172PLCC | CC44 | 68172 |
| 8 | 68173 | DIP28\600 | 68173 |
| 9 | 6821 | DIP40\600 | DIP38 |
| 30 | 6822 | DIP40\600 | DIP38 |
| 31 | 6829 | DIP40\600 | DIP38 |
| 2 | 6835 | DIP40\600 | DIP38 |
| 3 | 6839 | DIP24\600 | 6839 |
| 4 | 6840 | DIP28\600 | 6840 |
| 5 | 68430 | DIP48\600 | 68430 |
| 6 | 68430A | CC52 | 68430 |
| 7 | 68430PLCC | CC52 | 68430 |
| 8 | 6844 | DIP40\600 | DIP38 |
| 9 | 6845 | DIP40\600 | 6845 |
| 40 | 6846 | DIP40\600 | 6846 |
| 41 | 6847 | DIP40\600 | 6847 |
| 2 | 6847Y | DIP40\600 | 6847 |
| 3 | 6850 | DIP24\600 | DIP22 |
| 4 | 6852 | DIP24\600 | 6852 |
| 5 | 6854 | DIP28\600 | 6854 |
| 6 | 68562 | DIP48\600 | 68562 |
| 7 | 68562A | DIP48\600 | 68562 |
| 8 | 6859 | DIP24\600 | DIP22 |
| 9 | 68661 | DIP28\600 CC28 | 2661 |
| 50 | 68681 | DIP40\600 | 2681X40 |

PART_TYPE PAGE 13

*Continue.....*

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | 68681-PLCC | CC44 | 2681N40 |
| 2 | 68681A | CC44 CC44 | 2681N40 |
| 3 | 68692 | DIP40\600 | 2681N40 |
| 4 | 68692-PLCC | CC44 CC44A | 2681N40 |
| 5 | 68692A | CC44 CC44A | 2681N40 |
| 6 | 68701 | DIP40\600 | DIP38 |
| 7 | 68701U4 | DIP40\600 | DIP38 |
| 8 | 68705P3 | DIP28\600 | DIP26 |
| 9 | 68705P5 | DIP28\600 | DIP26 |
| 10 | 68705R3 | DIP40\600 | DIP38 |
| 11 | 68705R5 | DIP40\600 | DIP38 |
| 2 | 68705U3 | DIP40\600 | DIP38 |
| 3 | 68705U5 | DIP40\600 | DIP38 |
| 4 | 6875 | DIP16 | 6875 |
| 5 | 6880A | DIP16 | 6880A |
| 6 | 6882A | DIP20 | DIP20 |
| 7 | 6882B | DIP20 | DIP20 |
| 8 | 6883 | DIP40\600 | 6883 |
| 9 | 6885 | DIP16 | DIP16 |
| 20 | 6886 | DIP16 | DIP16 |
| 21 | 6887 | DIP16 | DIP16 |
| 2 | 6888 | DIP16 | DIP16 |
| 3 | 6889 | DIP16 | DIP16 |
| 4 | 6890 | DIP20 | 6890 |
| 5 | 68HC04J2 | DIP20 | DIP18 |
| 6 | 68HC04J3 | DIP20 | DIP18 |
| 7 | 68HC04P2 | DIP28\600 | 68HC04 |
| 8 | 68HC04P3 | DIP28\600 | 68HC04 |
| 9 | 68HC09E | DIP40\600 | 68HC09 |
| 30 | 68HC34 | DIP40\600 | DIP38 |
| 31 | 68HC51 | DIP28\600 | 68HC51 |
| 2 | 68HC68A1 | DIP16 | 68HC68 |
| 3 | 68HC68R1 | DIP8 | 68HC68R1 |
| 4 | 68HC68R2 | DIP8 | 68HC68R1 |
| 5 | 7990 | DIP48\600 | 7990 |
| 6 | 7992A | DIP24\300 | 7992 |
| 7 | 80186 | PGA\68P CC68A | DIP64 |
| 8 | 80188 | PGA\68P CC68A | DIP64 |
| 9 | 80286 | PGA\68P | 80286 |
| 40 | 8031 | DIP40\600 | 8031 |
| 41 | 8031AH | DIP40\600 | 8031 |
| 2 | 8032AH | DIP40\600 | 8031 |
| 3 | 8032BH | DIP40\600 | 8031 |
| 4 | 8035AHI | DIP40\600 | 8035AHL |
| 5 | 8035H | DIP40\600 | 8035AHL |
| 6 | 8039AHL | DIP40\600 | 8035AHL |
| 7 | 8039H | DIP40\600 | 8035AHL |
| 8 | 8040AHL | DIP40\600 | 8035AHL |
| 9 | 8041AH | DIP40\600 | 8041 |
| 50 | 8042AH | DIP40\600 | 8042 |

PART_TYPE PAGE 14

Continue.....

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | 8044AH | DIP40\600 | 8031 |
| 2 | 8048AH | DIP40\600 | 8035AHL |
| 3 | 8049AH | DIP40\600 | 8035AHL |
| 4 | 8050AH | DIP40\600 | 8035AHL |
| 5 | 8051 | DIP40\600 | 8031 |
| 6 | 8051AH | DIP40\600 | 8031 |
| 7 | 8052 | DIP40\600 | 8031 |
| 8 | 8052AH | DIP40\600 | 8031 |
| 9 | 8052BH | DIP40\600 | 8031 |
| 10 | 8080A | DIP40\600 | 8088 |
| 11 | 8085AH | DIP40\600 | 8085AH |
| 2 | 8086 | DIP40\600 | 8086 |
| 3 | 8088 | DIP40\600 | 8088 |
| 4 | 8094 | DIP48\600 | 8094 |
| 5 | 8095 | DIP48\600 | 8094 |
| 6 | 8095BH | DIP48\600 | 8094 |
| 7 | 8095CH | DIP48\600 | 8094 |
| 8 | 8096 | PGA\68P | 8096 |
| 9 | 8096BH | PGA\68P | 8096 |
| 20 | 8097 | PGA\68P | 8096 |
| 21 | 8097BH | PGA\68P | 8096 |
| 2 | 80C252 | DIP40\600 | 80C252 |
| 3 | 80C31BH | DIP40\600 | 8031 |
| 4 | 80C32AH | DIP40\600 | 8031 |
| 5 | 80C39 | DIP40\600 | 8035AHL |
| 6 | 80C51BH | DIP40\600 | 80C252 |
| 7 | 80C52AH | DIP40\600 | 8031 |
| 8 | 8152A | DIP48\600 | 8152 |
| 9 | 8152AL | CL52 | 8152 |
| 30 | 8153A | DIP48\600 | 8152 |
| 31 | 8153AL | CL52 | 8152 |
| 2 | 8155H | DIP40\600 | 8155H |
| 3 | 8156H | DIP40\600 | 8155H |
| 4 | 8185 | DIP18 | 8185 |
| 5 | 8203 | DIP40\600 | 8203 |
| 6 | 8206 | PGA\68P | 8206 |
| 7 | 82064 | DIP40\600 | 82064 |
| 8 | 8207 | PGA\68P | 8207 |
| 9 | 82072 | DIP40\600 | 82072 |
| 40 | 82188 | DIP28\600 | 82188 |
| 41 | 8224 | DIP16 | 8224 |
| 2 | 8228 | DIP28\600 | 8228 |
| 3 | 82284 | DIP18 | DIP16 |
| 4 | 82288 | DIP20 | DIP18 |
| 5 | 8231A | DIP24\600 | 8231 |
| 6 | 8237A | DIP40\600 | 8237A |
| 7 | 8238 | DIP28\600 | 8228 |
| 8 | 8243 | DIP24\600 | 8243 |
| 9 | 8250A | DIP40\600 | 8250 |
| 50 | 8251A | DIP28\600 | 8251A |

PART_TYPE PAGE 15

Continue.....

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | 8253 | DIP24\600 | 8253 |
| 2 | 8254 | DIP24\600 | 8253 |
| 3 | 8255A | DIP40\600 | 8255A |
| 4 | 8256AH | DIP40\600 | 8256AH |
| 5 | 8257 | DIP40\600 | 8257 |
| 6 | 8259A | DIP28\600 | 8259A |
| 7 | 82716 | PGA\68P CC68A | 82716 |
| 8 | 8272A | DIP40\600 | 8272A |
| 9 | 82730 | PGA\68P | 82730 |
| 10 | 8275H | DIP40\600 | 8275 |
| 11 | 8276H | DIP40\600 | 8276 |
| 2 | 82786 | PGA\88P | 82786 |
| 3 | 8279 | DIP40\600 | 8279 |
| 4 | 8284A | DIP18 | 8284 |
| 5 | 8288 | DIP20 | 8288 |
| 6 | 8289 | DIP20 | 8289 |
| 7 | 82C08 | DIP48\600 | 82C08 |
| 8 | 82C55A | DIP40\600 | 8255A |
| 9 | 82C59A | DIP28\600 | DIP26 |
| 20 | 82HS195 | DIP20 | 82HS195 |
| 21 | 82HS321 | DIP24\600 | 82HS321 |
| 2 | 82HS641 | DIP24\600 | 82HS641 |
| 3 | 82LS16 | DIP16 | 82LS16 |
| 4 | 82S115 | DIP24\600 | 82S115 |
| 5 | 82S123 | DIP16 | 82S123 |
| 6 | 82S126 | DIP16 | 82S126 |
| 7 | 82S129 | DIP16 | 82S129 |
| 8 | 82S130 | DIP16 | 82S130 |
| 9 | 82S131 | DIP16 | 82S130 |
| 30 | 82S181 | DIP24\600 | 82S181 |
| 31 | 82S185 | DIP18 | 82S185 |
| 2 | 82S191 | DIP24\600 | 82S191 |
| 3 | 82191CN3 | DIP24 | 82S191 |
| 4 | 82S23 | DIP16 | 82S123 |
| 5 | 82S25 | DIP16 | 82S25 |
| 6 | 8340 | DIP24\600 | 8340 |
| 7 | 8341 | DIP24\600 | 8341 |
| 8 | 8342 | DIP24\600 | 8342 |
| 9 | 8343 | DIP24\600 | 8343 |
| 40 | 8344AH | DIP40\600 | 8031 |
| 41 | 8394 | DIP48\600 | 8094 |
| 2 | 8395 | DIP48\600 | 8094 |
| 3 | 8395BH | DIP48\600 | 8094 |
| 4 | 8396 | PGA\68P | 8096 |
| 5 | 8396BH | PGA\68P | 8096 |
| 6 | 8397 | PGA\68P | 8096 |
| 7 | 8397BH | PGA\68P | 8096 |
| 8 | 83C154 | DIP40\600 | DIP38 |
| 9 | 83C452P | PGA\68P | DIP64 |
| 50 | 8741AH | DIP40\600 | 8041 |

PART_TYPE PAGE 16

Continue.....

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | 8742AH | DIP40\600 | DIP38 |
| 2 | 8744H | DIP40\600 | 8031 |
| 3 | 8748H | DIP40\600 | 8035AHL |
| 4 | 8749H | DIP40\600 | 8035AHL |
| 5 | 8751BH | DIP40\600 | 8031 |
| 6 | 8751H | DIP40\600 | 8031 |
| 7 | 8752BH | DIP40\600 | 8031 |
| 8 | 8755A | DIP40\600 | DIP38 |
| 9 | 8795BH | DIP48\600 | DIP44 |
| 10 | 87C256 | DIP28\600 | RE32K8 |
| 11 | 87C452P | PGA\68P | DIP64 |
| 2 | 87C51 | DIP40\600 | 8031 |
| 3 | 87C51-PLCC | CC44:CC44A | 8031 |
| 4 | 87C51FA | DIP40\600 | DIP38 |
| 5 | 87C64 | DIP28\600 | RE8K8 |
| 6 | 87C652 | DIP40\600 | DIP38 |
| 7 | 8X305 | DIP50\900 | 8X305 |
| 8 | 8X310 | DIP40\600 | 8X310 |
| 9 | 8X320 | DIP40\600 | 8X320 |
| 20 | 8X372 | DIP24\400 | 8X372 |
| 21 | 8X376 | DIP24\400 | 8X372 |
| 2 | 9044 | DIP18 | 9044 |
| 3 | 90C644 | DIP24\400 | 90C644 |
| 4 | 9114 | DIP18 | 9114 |
| 5 | 9124 | DIP18 | 9114 |
| 6 | 9128 | DIP24\600 | 9128 |
| 7 | 9151 | DIP24 | 9151 |
| 8 | 93L412 | DIP22\400 | 93L412 |
| 9 | 93L412L | CLR28 | 93L412 |
| 30 | 93L415 | DIP16 | 93L415 |
| 31 | 93L415L | CLR20 | 93L415 |
| 2 | 93L422 | DIP22\400 | 93L412 |
| 3 | 93L422L | CLR28 | 93L412 |
| 4 | 93L425 | DIP16 | 93L415 |
| 5 | 93L425L | CLR20 | 93L415 |
| 6 | 93L469 | DIP24 | 93L469 |
| 7 | 9864 | DIP28\600 | 9864 |
| 8 | 9864L | CLR32 | 9864 |
| 9 | 99C10 | DIP24\400 | 99C10 |
| 40 | 99C164 | DIP22 | 99C164 |
| 41 | 99C19 | DIP28\600 | 99C19 |
| 2 | 99C328 | DIP28\600 | 99C328 |
| 3 | 99C416 | DIP40\600 | 99C416 |
| 4 | 99C58 | DIP24 | 99C58 |
| 5 | 99C58L | CLR28 | 99C58 |
| 6 | 99C59 | DIP24 | 99C58 |
| 7 | 99C59L | CLR28 | 99C58 |
| 8 | 99C60 | DIP24 | 99C60 |
| 9 | 99C60L | CLR28 | 99C60 |
| 50 | 99C641 | DIP22:CLR22 | 99C641 |

PART_TYPE PAGE 17

Continue.....

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | 99C89 | DIP28\600 | 99C89 |
| 2 | 99CL68 | DIP20 | 99CL68 |
| 3 | 99CL88 | DIP28\600 | 99C88 |
| 4 | 99C88L | CLR32 | 99C88 |
| 5 | A8096BH | PGA\68P | DIP64 |
| 6 | A8097BH | PGA\68P | DIP64 |
| 7 | A8796BH | PGA\68P | DIP64 |
| 8 | A8797BH | PGA\68P | DIP64 |
| 9 | ACOMPD | DIP8:DIP8\SO | AOPAMP AOPAMPM |
| 10 | ACOMPQ | DIP14:DIP14\SO | AOPAMP AOPAMPM |
| 11 | ADARL-8 | DIP18 | ADARL-8 |
| 2 | AM29818 | DIP24 | \29818 |
| 3 | AM29818-CC | CC28 | \29818 |
| 4 | AM29821 | DIP24 | \29821 |
| 5 | AM29821-CC | CC28 | \29821 |
| 6 | AM29822 | DIP24 | \29822 |
| 7 | AM29822-CC | CC28 | \29822 |
| 8 | AM29823 | DIP24 | \29823 |
| 9 | AM29823-CC | CC28 | \29823 |
| 20 | AM29824 | DIP24 | \29824 |
| 21 | AM29824-CC | CC28 | \29824 |
| 2 | AM29825 | DIP24 | \29825 |
| 3 | AM29825-CC | CC28 | \29825 |
| 4 | AM29826 | DIP24 | \29826 |
| 5 | AM29826-CC | CC28 | \29826 |
| 6 | AM29827 | DIP24 | \29827 |
| 7 | AM29828 | DIP24 | \29828 |
| 8 | AM29861 | DIP24 | \29861 |
| 9 | AM29862 | DIP24 | \29862 |
| 30 | AM29863 | DIP24 | \29863 |
| 31 | AM29864 | DIP24 | \29864 |
| 2 | AOPAMPD | DIP8 DIP\SO | AOPAMP AOPAMPM |
| 3 | AOPAMPQ | DIP14 DIP14\SO | AOPAMP AOPAMPM |
| 4 | BAW62 | D07 D035 D041 | DIO-H DIO-V |
| 5 | BC548 | TO.92 | NPN-V NPN-VA NPN-H NPN-HA |
| 6 | BC558 | TO.92 | PNP-V PNP-VA PNP-H PNP-HA |
| 7 | BC639 | TO.92 | NPN-V NPN-VA NPN-H NPN-HA |
| 8 | BC640 | TO.92 | PNP-V PNP-VA PNP-H PNP-HA |
| 9 | BF199 | TO.92 | NPN-V NPN-VA NPN-H NPN-HA |
| 40 | BF245 | TO.92 | JFETN-V |
| 41 | BF926 | TO.92 | PNP-V PNP-VA PNP-H PNP-HA |
| 2 | BSJ174 | TO.92 | JFETP-V |
| 3 | BST100 | TO.92 | MFETP-V |
| 4 | BST72 | TO.92 | MFETN-V |
| 5 | BT139 | TO.220 | TRIAC-V |
| 6 | BT149-E | TO.92 | SCR-V |
| 7 | BT149-M | TO.92 | SCR-V |
| 8 | BT152 | TO.220 | SCR-V |
| 9 | BUZ71 | TO.220 | MFETN-V |
| 50 | BZT03 | D07.D035.D041 | DIOZ-H DIOZ-V |

PART_TYPE PAGE 18

Continue.....

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | BZV85 | D07.D035.D041 | DIOZ-H DIOZ-V |
| 2 | BZX79 | D07.D035.D041 | DIOZ-H DIOZ-V |
| 3 | CAP | DCAP\SR21 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 4 | CAP1 | CAP1 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 5 | CAP1\5G | CAP1 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 6 | CAPSMD | CC1206.CC1210 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 7 | CAPSMD | CC1206.CC1210 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 8 | CAP\5G | DCAP\SR21 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 9 | CAP\CR08 | CAP\CR08 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 10 | CAP\CR08\5G | CAP\CR08. | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 11 | CAP\MA10 | CAP\MA10 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 2 | CAP\MA10\5G | CAP\MA10 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 3 | CAP\MA20 | CAP\MA20 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 4 | CAP\MA20\5G | CAP\MA20 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 5 | CAP\MA30 | CAP\MA30 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 6 | CAP\MA30\5G | CAP\MA30 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 7 | CAP\MA40 | CAP\MA40 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 8 | CAP\MA40\5G | CAP\MA40 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 9 | CAP\MA50 | CAP\MA50 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 20 | CAP\MA50\5G | CAP\MA50 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 21 | CAP\MA60 | CAP\MA60 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 2 | CAP\MA60\5G | CAP\MA60 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 3 | CAP\MR04 | CAP\MR04 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 4 | CAP\MR04\5G | CAP\MR04 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 5 | CAP\MR05 | CAP\MR05 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 6 | CAP\MR05\5G | CAP\MR05 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 7 | CAP\MR06 | CAP\MR06 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 8 | CAP\MR06\5G | CAP\MR06 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 9 | CAP\MR07 | CAP\MR07 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 30 | CAP\MR07\5G | CAP\MR07 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 31 | CAP\MR08 | CAP\MR08 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 2 | CAP\MR08\5G | CAP\MR08 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 3 | CC05 | CAP\MR05 | CAP+ CAPA+ CAPH+ CAPAH+ |
| 4 | CC05\5G | CAP\MR05 | CAP\5G+ CAPA\5G+ CAPH\5G+ CAPAH\5G+ |
| 5 | CC06 | CAP\MR06 | CAP+ CAPA+ CAPH+ CAPAH+ |
| 6 | CC06\5G | CAP\MR06 | CAP\5G+ CAPA\5G+ CAPH\5G+ CAPAH\5G+ |
| 7 | CC07 | CAP\MR07 | CAP+ CAPA+ CAPH+ CAPAH+ |
| 8 | CC07\5G | CAP\MR07 | CAP\5G+ CAPA\5G+ CAPH\5G+ CAPAH\5G+ |
| 9 | CC08 | CAP\MR08 | CAP+ CAPA+ CAPH+ CAPAH+ |
| 40 | CC08\5G | CAP\MR08 | CAP\5G+ CAPA\5G+ CAPH\5G+ CAPAH\5G+ |
| 41 | CC09 | CAP\MR04 | CAP+ CAPA+ CAPH+ CAPAH+ |
| 2 | CC09\5G | CAP\MR04 | CAP\5G+ CAPA\5G+ CAPH\5G+ CAPAH\5G+ |
| 3 | CC20 | CC20 | GEN\DIP20 |
| 4 | CC20A | CC20A | GEN\DIP20 |
| 5 | CC28 | CC28 | GEN\DIP28 |
| 6 | CC28A | CC28A | GEN\DIP28 |
| 7 | CC40\40 | CC40\40 | GEN\DIP40 |
| 8 | CC44 | CC44 | GEN\DIP44 |
| 9 | CC44A | CC44A | GEN\DIP44 |
| 50 | CC52 | CC52 | GEN\DIP52 |

PART_TYPE PAGE 19

Continue.....

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | CC68 | CC68 | GEN\DIP68 |
| 2 | CC68A | CC68A | GEN\DIP68 |
| 3 | CC84 | CC84 | GEN\DIP84 |
| 4 | CC84A | CC84A | GEN\DIP84 |
| 5 | CCR05 | CAP\MR05 | CAP+ CAPA+ CAPH+ CAPAH+ |
| 6 | CCR05\5G | CAP\MR05 | CAP\5G+ CAPA\5G+ CAPH\5G+ CAPAH\5G+ |
| 7 | CCR06 | CAP\MR06 | CAP+ CAPA+ CAPH+ CAPAH+ |
| 8 | CCR06\5G | CAP\MR06 | CAP\5G+ CAPA\5G+ CAPH\5G+ CAPAH\5G+ |
| 9 | CCR07 | CAP\MR07 | CAP+ CAPA+ CAPH+ CAPAH+ |
| 10 | CCR07\5G | CAP\MR07 | CAP\5G+ CAPA\5G+ CAPH\5G+ CAPAH\5G+ |
| 11 | CCR08 | CAP\MR08 | CAP+ CAPA+ CAPH+ CAPAH+ |
| 2 | CCR08\5G | CAP\MR08 | CAP\5G+ CAPA\5G+ CAPH\5G+ CAPAH\5G+ |
| 3 | CCR09 | CAP\MR04 | CAP+ CAPA+ CAPH+ CAPAH+ |
| 4 | CCR09\5G | CAP\MR04 | CAP\5G+ CAPA\5G+ CAPH\5G+ CAPAH\5G+ |
| 5 | CCR18 | CCR18 | GEN\DIP18 |
| 6 | CCR32 | CCR32 | GEN\DIP32 |
| 7 | CCR75 | CAP\MA10 | CAP+ CAPA+ CAPH+ CAPAH+ |
| 8 | CCR75\5G | CAP\MA10 | CAP\5G+ CAPA\5G+ CAPH\5G+ CAPAH\5G+ |
| 9 | CCR76 | CAP\MA20 | CAP+ CAPA+ CAPH+ CAPAH+ |
| 20 | CCR76\5G | CAP\MA20 | CAP\5G+ CAPA\5G+ CAPH\5G+ CAPAH\5G+ |
| 21 | CCR77 | CAP\MA40 | CAP+ CAPA+ CAPH+ CAPAH+ |
| 2 | CCR77\5G | CAP\MA40 | CAP\5G+ CAPA\5G+ CAPH\5G+ CAPAH\5G+ |
| 3 | CCR78 | CAP\MA50 | CAP+ CAPA+ CAPH+ CAPAH+ |
| 4 | CCR78\5G | CAP\MA50 | CAP\5G+ CAPA\5G+ CAPH\5G+ CAPAH\5G+ |
| 5 | CCR79 | CAP\MA60 | CAP+ CAPA+ CAPH+ CAPAH+ |
| 6 | CCR79\5G | CAP\MA60 | CAP\5G+ CAPA\5G+ CAPH\5G+ CAPAH\5G+ |
| 7 | CD4015 | DIP16 DIP16\SO | 4015 |
| 8 | CD4017 | DIP16 DIP16\SO | 4017 |
| 9 | CD4020 | DIP16 DIP16\SO | 4040 |
| 30 | CD4022 | DIP16 DIP16\SO | \4022 |
| 31 | CD4024 | DIP14 DIP14\SO | \4024 |
| 2 | CD4046 | DIP16 DIP16\SO | \4046 |
| 3 | CD4049 | DIP16 DIP16\SO | INV INVL INVDM INVDML |
| 4 | CD4051 | DIP16 DIP16\SO | 4051 |
| 5 | CD4052 | DIP16 DIP16\SO | 4052 |
| 6 | CD4053 | DIP16 DIP16\SO | \4053 |
| 7 | CD4060 | DIP16 DIP16\SO | \4060 |
| 8 | CD4066 | DIP14 DIP14\SO | 4066 4066V |
| 9 | CD4075 | DIP14 DIP14\SO | OR3 |
| 40 | CD4094 | DIP16 DIP16\SO | 4094 |
| 41 | CK05 | CAP\MR05 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 2 | CK05\5G | CAP\MR05 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 3 | CK06 | CAP\MR06 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 4 | CK06\5G | CAP\MR06 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 5 | CK12 | CAP\MA10 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 6 | CK12\5G | CAP\MA10 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 7 | CK13 | CAP\MA20 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 8 | CK13\5G | CAP\MA20 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 9 | CK14 | CAP\MA40 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 50 | CK14\5G | CAP\MA40 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |

PART_TYPE PAGE 20

Continue.....

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | CK15 | CAP\MA50 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 2 | CK15\5G | CAP\MA50 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 3 | CK16 | CAP\MA60 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 4 | CK16\5G | CAP\MA60 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 5 | CKR04 | CAP\MR04 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 6 | CKR04\5G | CAP\MR04 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 7 | CKR05 | CAP\MR05 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 8 | CKR05\5G | CAP\MR05 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 9 | CKR06 | CAP\MR06 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 10 | CKR06\5G | CAP\MR06 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 11 | CKR08 | CAP\CR08 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 2 | CKR08\5G | CAP\CR08 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 3 | CKR11 | CAP\MA10 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 4 | CKR11\5G | CAP\MA10 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 5 | CKR12 | CAP\MA20 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 6 | CKR12\5G | CAP\MA20 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 7 | CKR14 | CAP\MA40 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 8 | CKR14\5G | CAP\MA40 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 9 | CKR15 | CAP\MA50 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 20 | CKR15\5G | CAP\MA50 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 21 | CKR16 | CAP\MA60 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 2 | CKR16\5G | CAP\MA60 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 3 | CL20 | CL20 | GEN\DIP20 |
| 4 | CL25 | CL25 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 5 | CL28 | CL28 | GEN\DIP28 |
| 6 | CL44 | CL44 | GEN\DIP44 |
| 7 | CL52 | CL52 | GEN\DIP52 |
| 8 | CLR18 | CLR18 | GEN\DIP18 |
| 9 | CLR20 | CLR20 | GEN\DIP20 |
| 30 | CLR28 | CLR28 | GEN\DIP28 |
| 31 | CLR32 | CLR32 | GEN\DIP32 |
| 2 | CON\SIP\1P | SIP\1P | EXTIN EXTOUT |
| 3 | CON\SIP\10P | SIP\10P | EXTIN EXTOUT |
| 4 | CON\SIP\11P | SIP\11P | EXTIN EXTOUT |
| 5 | CON\SIP\12P | SIP\12P | EXTIN EXTOUT |
| 6 | CON\SIP\13P | SIP\13P | EXTIN EXTOUT |
| 7 | CON\SIP\14P | SIP\14P | EXTIN EXTOUT |
| 8 | CON\SIP\15P | SIP\15P | EXTIN EXTOUT |
| 9 | CON\SIP\16P | SIP\16P | EXTIN EXTOUT |
| 40 | CON\SIP\17P | SIP\17P | EXTIN EXTOUT |
| 41 | CON\SIP\18P | SIP\18P | EXTIN EXTOUT |
| 2 | CON\SIP\19P | SIP\19P | EXTIN EXTOUT |
| 3 | CON\SIP\2P | SIP\2P | EXTIN EXTOUT |
| 4 | CON\SIP\20P | SIP\20P | EXTIN EXTOUT |
| 5 | CON\SIP\3P | SIP\3P | EXTIN EXTOUT |
| 6 | CON\SIP\4P | SIP\4P | EXTIN EXTOUT |
| 7 | CON\SIP\5P | SIP\5P | EXTIN EXTOUT |
| 8 | CON\SIP\6P | SIP\6P | EXTIN EXTOUT |
| 9 | CON\SIP\7P | SIP\7P | EXTIN EXTOUT |
| 50 | CON\SIP\8P | SIP\8P | EXTIN EXTOUT |

PART_TYPE PAGE 21

Continue.....

```
   Part Type          PADS-PCB Decal     PADS Logic Symbol

 1 CON\SIP\9P         SIP\9P             EXTIN EXTOUT
 2 C\0805             CC0805             CAP CAPA CAPH CAPAH
 3 C\0805\5G          CC0805             CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G
 4 C\1206             CC1206             CAP CAPA CAPH CAPAH
 5 C\1206\5G          CC1206             CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G
 6 C\1210             CC1210             CAP CAPA CAPH CAPAH
 7 C\1210\5G          CC1210             CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G
 8 C\1812             CC1812             CAP CAPA CAPH CAPAH
 9 C\1812\5G          CC1812             CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G
10 DCAP1              DCAP1              CAP CAPA CAPH CAPAH
-------------------------------------------------------------------------------
11 DCAP1\5G           DCAP1              CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G
 2 DCAP\SR15          DCAP\SR15          CAP CAPA CAPH CAPAH
 3 DCAP\SR15\5G       DCAP\SR15          CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G
 4 DCAP\SR20          DCAP\SR20          CAP CAPA CAPH CAPAH
 5 DCAP\SR20\5G       DCAP\SR20          CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G
 6 DCAP\SR21          DCAP\SR21          CAP CAPA CAPH CAPAH
 7 DCAP\SR21\5G       DCAP\SR21          CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G
 8 DCAP\SR26          DCAP\SR26          CAP CAPA CAPH CAPAH
 9 DCAP\SR26\5G       DCAP\SR26          CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G
20 DCAP\SR27          DCAP\SR27          CAP CAPA CAPH CAPAH
-------------------------------------------------------------------------------
21 DCAP\SR27\5G       DCAP\SR27          CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G
 2 DCON25F            DCON25F            EXTIN EXTOUT
 3 DCON25M            DCON25M            EXTIN EXTOUT
 4 DCON9F             DCON9F             EXTIN EXTOUT
 5 DCON9M             DCON9M             EXTIN EXTOUT
 6 DIODE              D07 D035 D041      DIO-H DIO-V
 7 DIODE2             D07 D035 D041      DIOZ-H DIOZ-V
 8 DIP10              DIP10              DIP10
 9 DIP14              DIP14              GND\DIP14
30 DIP14\SO           DIP14\SO           GNG\DIP14
-------------------------------------------------------------------------------
31 DIP16              DIP16              GND\DIP16
 2 DIP16\SO           DIP16\SO           GND\DIP16
 3 DIP16\SOL          DIP16\SOL          GND\DIP16
 4 DIP18              DIP18              GND\DIP18
 5 DIP20              DIP20              GND\DIP20
 6 DIP20\SOL          DIP20\SOL          GND\DIP20
 7 DIP22              DIP22              GND\DIP22
 8 DIP22\300          DIP22\300          GND\DIP22
 9 DIP22\400          DIP22\400          GND\DIP22
40 DIP24              DIP24              GND\DIP24
-------------------------------------------------------------------------------
41 DIP24\300          DIP24\300          GND\DIP24
 2 DIP24\400          DIP24\400          GND\DIP24
 3 DIP24\600          DIP24\600          GND\DIP24
 4 DIP24\SOL          DIP24\SOL          GND\DIP24
 5 DIP28\600          DIP28\600          GND\DIP28
 6 DIP28\SOL          DIP28\SOL          GND\DIP28
 7 DIP32\600          DIP32\600          GND\DIP32
 8 DIP4(14)           DIP4(14)           GND\DIP4
 9 DIP40\600          DIP40\600          GND\DIP40
50 DIP48\600          DIP48\600          GND\DIP48
-------------------------------------------------------------------------------
     PART_TYPE    PAGE    22
```

Continue....

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | DIP50\900 | DIP50\900 | GND\DIP50 |
| 2 | DIP52\600 | DIP52\600 | GND\DIP52 |
| 3 | DIP52\900 | DIP52\900 | GND\DIP52 |
| 4 | DIP6 | DIP6 | GND\DIP56 |
| 5 | DIP64\900 | DIP64\900 | GND\DIP64 |
| 6 | DIP8 | DIP8 | GND\DIP8 |
| 7 | DIP8\300 | DIP8\300 | GND\DIP8 |
| 8 | DIP8\SO | DIP8\SO | GND\DIP8 |
| 9 | DO35 | DO35 | DIO-H DIO-V |
| 10 | DO41 | DO41 | DIO-H DIO-V |
| 11 | DO7 | DO7 | DIO-H DIO-V |
| 2 | GAL20V8 | DIP24 | PAL20V8 |
| 3 | HEADER10 | HEADER10 | EXTIN EXTOUT |
| 4 | HEADER20 | HEADER20 | EXTIN EXTOUT |
| 5 | HEADER34 | HEADER34 | EXTIN EXTOUT |
| 6 | ICM7555 | DIP8 DIP8\SO | NE555 |
| 7 | ICM7555 SO | DIP8\SO | NE555 |
| 8 | LM324 | DIP14 DIP14\SO | AOPAMP AOPAMPM AOPAMPPN |
| 9 | LM339 | DIP14 DIP14\SO | AOPAMP AOPAMPM AOPAMPPN |
| 20 | LM358 | DIP8 DIP8\SO | AOPAMP AOPAMPM AOPAMPPN |
| 21 | LM3900 | DIP14 DIP14\SO | AOPAMP AOPAMPM AOPAMPPN |
| 2 | LM741 | DIP8 DIP8\SO | 741 |
| 3 | MA10 | CAP\MA10 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 4 | MA10\5G | CAP\MA10 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 5 | MA20 | CAP\MA20 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 6 | MA20\5G | CAP\MA20 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 7 | MA30 | CAP\MA30 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 8 | MA30\5G | CAP\MA30 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 9 | MA40 | CAP\MA40 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 30 | MA40\5G | CAP\MA40 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 31 | MA50 | CAP\MA50 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 2 | MA50\5G | CAP\MA50 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 3 | MA60 | CAP\MA60 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 4 | MA60\5G | CAP\MA60 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 5 | MC10 | CAP\MA10 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 6 | MC10\5G | CAP\MA10 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 7 | MC20 | CAP\MA40 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 8 | MC20\5G | CAP\MA40 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 9 | MC50 | CAP\MR05 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 40 | MC50\5G | CAP\MR05 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 41 | MC54 | CAP\MR04 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 2 | MC54\5G | CAP\MR04 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 3 | MC60 | CAP\MR06 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 4 | MC60\5G | CAP\MR06 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 5 | MC70 | CAP\MA20 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 6 | MC70\5G | CAP\MA20 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 7 | MC78 | CAP\MA30 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 8 | MC78\5G | CAP\MA30 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 9 | MC85 | CAP\MA50 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 50 | MC85\5G | CAP\MA50 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |

PART_TYPE PAGE 23

Continue.....

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | MC87 | CAP\MA60 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 2 | MC87\5G | CAP\MA60 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 3 | MC95 | CAP\MR07 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 4 | MC95\5G | CAP\MR07 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 5 | MC96 | CAP\MR08 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 6 | MC96\5G | CAP\MR08 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 7 | MOIRE | MOIRE | |
| 8 | MR04 | CAP\MR04 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 9 | MR04\5G | CAP\MR04 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 10 | MR05 | CAP\MR05 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 11 | MR05\5G | CAP\MR05 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 2 | MR06 | CAP\MR06 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 3 | MR06\5G | CAP\MR06 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 4 | MR07 | CAP\MR07 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 5 | MR07\5G | CAP\MR07 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 6 | MR08 | CAP\MR08 | CAP CAPA CAPH CAPAH |
| 7 | MR08\5G | CAP\MR08 | CAP\5G CAPA\5G CAPH\5G CAPAH\5G |
| 8 | MTHOLE1 | MTHOLE1 | |
| 9 | MTHOLE2 | MTHOLE2 | |
| 20 | N8031 | CC44 CC44A | 8031 |
| 21 | N8031AH | CC44 CC44A | 8031 |
| 2 | N8035AHL | CC44 CC44A | 8035AHL |
| 3 | N8035H | CC44 CC44A | 8035AHL |
| 4 | N8039AHL | CC44 CC44A | 8035AHL |
| 5 | N8039H | CC44 CC44A | 8035AHL |
| 6 | N8040AHL | CC44 CC44A | 8035AHL |
| 7 | N8044AH | CC44 CC44A | 8031 |
| 8 | N8048AH | CC44 CC44A | 8035AHL |
| 9 | N8048AHL | CC44 CC44A | 8035AHL |
| 30 | N8049AH | CC44 CC44A | 8035AHL |
| 31 | N8050AH | CC44 CC44A | 8035AHL |
| 2 | N8051 | CC44 CC44A | 8031 |
| 3 | N8051AH | CC44 CC44A | 8031 |
| 4 | N8052AH | CC44 CC44A | 8031 |
| 5 | N8096 | CC68 | 8096 |
| 6 | N8096BH | CC68 | 8096 |
| 7 | N8097BH | CC68 PAG\68PB | DIP64 |
| 8 | N80C196 | CC68 PAG\68PB | DIP64 |
| 9 | N80C31BH | CC44 CC44A | 8031 |
| 40 | N80C51BH | CC44 CC44A | 8031 |
| 41 | N8344AH | CC44 CC44A | 8031 |
| 2 | N8744H | CC44 CC44A | 8031 |
| 3 | N8748H | CC44 CC44A | 8035AHL |
| 4 | N8749H | CC44 CC44A | 8035AHL |
| 5 | N8751H | CC44 CC44A | 8031 |
| 6 | N87C51 | CC44 CC44A | 8031 |
| 7 | NE5230 | DIP8 | NE5230 |
| 8 | NE5512 | DIP8 | AOPAMP AOPAMPM AOPAMPPN |
| 9 | NE5512-SO | DIP8\SO | AOPAMP AOPAMPM AOPAMPPN |
| 50 | NE5514 | DIP14 | AOPAMP AOPAMPPN |

PART_TYPE PAGE 24

Continue.....

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | NE5514-SO | DIP16\SOL | AOPAMP AOPAMPM AOPAMPPN |
| 2 | NE5532 | DIP8 | AOPAMP AOPAMPM AOPAMPPN |
| 3 | NE5532-SO | DIP16\SOL | AOPAMP AOPAMPM AOPAMPPN |
| 4 | NE555 | DIP8 DIP8\SO | NE555 |
| 5 | NE555-SO | DIP8\SO | NE555 |
| 6 | NE567 | DIP8 | NE567 |
| 7 | P8031AH | DIP40\600 | 8031 |
| 8 | P8041AH | DIP40\600 | 8041 |
| 9 | P8042AH | DIP40\600 | 8042 |
| 10 | P8048 | DIP40\600 | 8035AHL |
| 11 | P8050 | DIP40\600 | 8035AHL |
| 2 | P8050AH | DIP40\600 | 8035AHL |
| 3 | P8051AH | DIP40\600 | 8031 |
| 4 | P80C31AH | DIP40\600 | 8031 |
| 5 | P80C48 | DIP40\600 | 8035AHL |
| 6 | P80C49 | DIP40\600 | 8035AHL |
| 7 | P80C51AH | DIP40\600 | 8031 |
| 8 | P80C652 | DIP40\600 | DIP38 |
| 9 | P83C652 | DIP40\600 | DIP38 |
| 20 | P8748 | DIP40\600 | 8035AHL |
| 21 | P8749 | DIP40\600 | 8035AHL |
| 2 | P87C51AH | DIP40\600 | 8031 |
| 3 | P87C51FA | DIP40\600 | 8031 |
| 4 | P87C652 | DIP40\600 | DIP38 |
| 5 | PAL10020EG8 | DIP24 | 10H20 |
| 6 | PAL10020EG8L | CC28.CL28.CC28A | 10H20 |
| 7 | PAL10020EV8 | DIP24 | 10H20 |
| 8 | PAL10020EV8L | CC28.CL28.CC28A | 10H20 |
| 9 | PAL10H20EG8 | DIP24 | 10H20 |
| 30 | PAL10H20EG8L | CC28.CL28.CC28A | 10H20 |
| 31 | PAL10H20EV8 | DIP24 | 10H20 |
| 2 | PAL10H20EV8L | CC28.CL28.CC28A | 10H20 |
| 3 | PAL16H2 | DIP20.CC20.CC20A.CL20 | 16H2 |
| 4 | PAL16H8 | DIP20.CC20.CC20A.CL20 | 16H8 |
| 5 | PAL16HD8 | DIP20.CC20.CC20A.CL20 | 16HD8 |
| 6 | PAL16L2 | DIP20.CC20.CC20A.CL20 | 16L2 |
| 7 | PAL16L8 | DIP20.CC20.CC20A.CL20 | 16L8 |
| 8 | PAL16LD8 | DIP20.CC20.CC20A.CL20 | 16LD8 |
| 9 | PAL16P2 | DIP20.CC20.CC20A.CL20 | 16P2 |
| 40 | PAL116P8 | DIP20.CC20.CC20A.CL20 | 16L8 |
| 41 | PAL16R4 | DIP20.CC20.CC20A.CL20 | 16R4 |
| 2 | PAL16R6 | DIP20.CC20.CC20A.CL20 | 16R6 |
| 3 | PAL16R8 | DIP20.CC20.CC20A.CL20 | 16R8 |
| 4 | PAL16RP4 | DIP20.CC20.CC20A.CL20 | 16R4 |
| 5 | PAL16RP6 | DIP20.CC20.CC20A.CL20 | 16R6 |
| 6 | PAL16RP8 | DIP20.CC20.CC20A.CL20 | 16R8 |
| 7 | PAL18P8 | DIP20.CC20.CC20A.CL20 | 18P8 |
| 8 | PAL20H8 | DIP24\600 | 20H8 |
| 9 | PAL20L10 | DIP24:DIP24\SOL | 20L10 |
| 50 | PAL20L10L | CC28:CC28A:CL28 | 20L10 |

PART_TYPE PAGE 25

Continue.....

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | PAL20L8 | DIP24:DIP24\SOL | 20L8 |
| 2 | PAL20L8L | CC28:CC28A:CL28 | 20L8 |
| 3 | PAL20R4 | DIP24:DIP24\SOL | 20R4 |
| 4 | PAL20R4L | CC28:CC28A:CL28 | 20R4 |
| 5 | PAL20R6 | DIP24:DIP24\SOL | 20R6 |
| 6 | PAL20R6L | CC28:CC28A:CL28 | 20R6 |
| 7 | PAL20R8 | DIP24:DIP24\SOL | 20R8 |
| 8 | PAL20R8L | CC28:CC28A:CL28 | 20R8 |
| 9 | PAL20RP10 | DIP24:DIP24\SOL | 20RP10 |
| 10 | PAL20RP10L | CC28:CC28A:CL28 | 20RP10 |
| 11 | PAL20RP4 | DIP24:DIP24\SOL | 20RP4 |
| 2 | PAL20RP4L | CC28:CC28A:CL28 | 20RP4 |
| 3 | PAL20RP6 | DIP24:DIP24\SOL | 20RP6 |
| 4 | PAL20RP6L | CC28:CC28A:CL28 | 20RP6 |
| 5 | PAL20RP8 | DIP24:DIP24\SOL | 20RP8 |
| 6 | PAL20RP8L | CC28:CC28A:CL28 | 20RP8 |
| 7 | PAL20XRP10 | DIP24:DIP24\SOL | 20RP10 |
| 8 | PAL20XRP10L | CC28:CC28A:CL28 | 20RP10 |
| 9 | PAL20XRP4 | DIP24:DIP24\SOL | 20RP4 |
| 20 | PAL20XRP4L | CC28:CC28A:CL28 | 20RP4 |
| 21 | PAL20XRP6 | DIP24:DIP24\SOL | 20RP6 |
| 2 | PAL20XRP6L | CC28:CC28A:CL28 | 20RP6 |
| 3 | PAL20XRP8 | DIP24:DIP24\SOL | 20RP8 |
| 4 | PLA20XRP8L | CC28:CC28A:CL28 | 20RP8 |
| 5 | PAL22P10 | DIP24:DIP24\SOL | 22P10 |
| 6 | PAL22P10L | CC28:CC28A:CL28 | 22P10 |
| 7 | PAL22V10 | DIP24:DIP24\SOL | 22V10 |
| 8 | PAL22V10L | CC28:CC28A:CL28 | 22V10 |
| 9 | PAL22XP10 | DIP24:DIP24\SOL | 22XP10 |
| 30 | PAL22XP10L | CC28:CC28A:CL28 | 22XP10 |
| 31 | PAL23S8 | DIP20 | 23S8 |
| 2 | PALHCT29M16 | DIP24 | 29M16 |
| 3 | PALHCT29M16L | CC28:CC28A:CL28 | 29M16 |
| 4 | PGA\132P | PGA\132P | GEN\DIP132 |
| 5 | PGA\68P | PGA\68P CC68A PGA\68PC C | GEN\DIP68 |
| 6 | PGA\68PA | PGA\68PA | GEN\DIP68 |
| 7 | PGA\68PB | PGA\68PB CC68 | GEN\DIP68 |
| 8 | PGA\68PC | PGA\68PC CC68 | GEN\DIP68 |
| 9 | PGA\84P | PGA\84P | GEN\DIP68 |
| 40 | PGA\88P | PGA\88P | GEN\DIP68 |
| 41 | PH2955T | TO-220 | NPN-V-NPN-VA NPN-H NPN-HA |
| 2 | PH3055T | TO-220 | NPN-V-NPN-VA NPN-H NPN-HA |
| 3 | PLC153 | DIP20:CC20:CC20A | PLC135 |
| 4 | PLC20V8 | DIP24 | 20V8 |
| 5 | PLC473 | DIP24 | PLC473 |
| 6 | PLHS153 | DIP20:CC20:CC20A | PLC153 |
| 7 | PLHS18P8A | DIP20:CC20:CC20A | 18P8 |
| 8 | PLHS473 | DIP24 | PLC473 |
| 9 | PLHS473A | DIP24 | PLC473 |
| 50 | PLHS501A | CC52 | PLHS501 |

PART_TYPE PAGE 26

Continue.....

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | PLHS502A | CC52 | PLHS502 |
| 2 | PLMC153 | DIP20:CC20:CC20A | PLC153 |
| 3 | PLS100 | DIP28:600:CC28:CC28A | PLS100 |
| 4 | PLS101 | DIP28:600:CC28:CC28A | PLS100 |
| 5 | PLS103 | DIP28:600:CC28:CC28A | PLS103 |
| 6 | PLS105 | DIP28:600:CC28:CC28A | PLS105 |
| 7 | PLS105A | DIP28:600:CC28:CC28A | PLS105 |
| 8 | PLS151 | DIP20:CC20:CC20A | PLS151 |
| 9 | PLS153 | DIP20:CC20:CC20A | PLS153 |
| 10 | PLS153A | DIP20:CC20:CC20A | PLS153 |
| 11 | PLS155 | DIP20:CC20:CC20A | PLS155 |
| 2 | PLS157 | DIP20:CC20:CC20A | PLS157 |
| 3 | PLS159 | DIP20:CC20:CC20A | PLS159 |
| 4 | PLS159A | DIP20:CC20:CC20A | PLS159 |
| 5 | PLS161 | DIP24 | PLS161 |
| 6 | PLS162 | DIP24 | PLS162 |
| 7 | PLS163 | DIP24 | PLS163 |
| 8 | PLS167 | DIP24 | PLS167 |
| 9 | PLS167A | DIP24 | PLS167 |
| 20 | PLS168 | DIP24 | PLS168 |
| 21 | PLS168A | DIP24 | PLS168 |
| 2 | PLS173 | DIP24 | PLS173 |
| 3 | PLS173.CC | CC28:CC28A | PLS173 |
| 4 | PLS173A | CC28:CC28A:CL20 | PLS173 |
| 5 | PLS179 | DIP24 | PLS179 |
| 6 | PLS179A | DIP24 | PLS179 |
| 7 | PLUS153 | DIP20:CC20:CC20A | PLS153 |
| 8 | PLUS173 | DIP24 | PLS173 |
| 9 | PLUS173A | DIP24 | PLS173 |
| 30 | PLUS405A | DIP28\600 | PLUS405 |
| 31 | PLUS405A.CC | CC28:CC28A | PLSU405 |
| 2 | PN2222 | TO-92 | NPN-V-NPN-VA NPN-H NPN-HA |
| 3 | PN2907 | TO-92 | PPP-V-PPP-VA PPP-H PPP-HA |
| 4 | R1/2W | R1/2W. | RESZ-H RESZ-V RESB-H RESB- |
| 5 | R1/4W | R1/4W:R1/4WA:R1/4WR | RESZ-H RESZ-V RESB-H RESB- |
| 6 | R1/8W | R1/8W:R1/8WA:R1/8WB | RESZ-H RESZ-V RESB-H RESB- |
| 7 | R1W | R1W | RESZ-H RESZ-V RESB-H RESB- |
| 8 | R2W | R2W | RESZ-H RESZ-V RESB-H RESB- |
| 9 | R3W | R3W | RESZ-H RESZ-V RESB-H RESB- |
| 40 | RDIP147RES | DIP14 | RESZ-H RESZ-V RESB-H RESB- |
| 41 | RDIP168RES | DIP16 | RESZ-H RESZ-V RESB-H RESB- |
| 2 | RES | R1/8W:R1/8WA | RESZ-H RESZ-V RESB-H RESB- |
| 3 | RESSMD-1206 | CC1206 | RESZ-H RESZ-V RESB-H RESB- |
| 4 | RLY-DPDT | PCB-NULL | RLY-DPDT |
| 5 | RLY-MZ-SPDT | RLY-MZ | RLY-SPDT |
| 6 | RLY-RLY11-DPDT | PCB-NULL | RLY-DPDT |
| 7 | RLY-RLY11-SPDT | PCB-NULL | RLY-SPDT |
| 8 | RLY-RY-DPDT | RLY-RY | RLY-SW-SPDT-RLY-COIL |
| 9 | RLY-SPDT | RLY-MZ | RLY-SPDT |
| 50 | RSIP10P5R | SIP\10P | RESZ-H:RESZ-V:RESB-H:RESB- |



Continue.....

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | RSIP10P9R | SIP\10P | RESZ-H:RESZ-V:RESB-H:RESB-V:RESZ-HIP:RESZ- |
| 2 | RSIP10P9R+5 | SIP\10P | RESZ-H5:RESZ-V5:RESB-H5:RESB-V5 |
| 3 | RSIP10P9RG | SIP\10P | RESZ-HG:RESZ-VG:RESB-HG:RESB-VG |
| 4 | RSIP8P4R | SIP\8P | RESZ-H:RESZ-V:RESB-H:RESB-V |
| 5 | RSIP8P7R | SIP\8P | RESZ-H:RESZ-V:RESB-H:RESB-V:RESZ-HIP:RESZ- |
| 6 | RSIP8P7R+5 | SIP\8P | RESZ-H5:RESZ-V5:RESB-H5:RESB-V5 |
| 7 | RSIP8P7RG | SIP\8P | RESZ-HG:RESZ-VG:RESB-HG:RESB-VG |
| 8 | SC60 | CAP\CR08 | CAP:CAPA:CAPH:CAPAH |
| 9 | SIP\10P | SIP\10P | |
| 10 | SIP\11P | SIP\11P | |
| 11 | SIP\12P | SIP\12P | |
| 2 | SIP\13P | SIP\13P | |
| 3 | SIP\14P | SIP\14P | |
| 4 | SIP\15P | SIP\15P | |
| 5 | SIP\16P | SIP\16P | |
| 6 | SIP\17P | SIP\17P | |
| 7 | SIP\18P | SIP\18P | |
| 8 | SIP\19P | SIP\19P | |
| 9 | SIP\1P | SIP\1P | |
| 20 | SIP\20P | SIP\20P | |
| 21 | SIP\2P | SIP\2P | |
| 2 | SIP\3P | SIP\3P | |
| 3 | SIP\4P | SIP\4P | |
| 4 | SIP\5P | SIP\5P | |
| 5 | SIP\6P | SIP\6P | |
| 6 | SIP\7P | SIP\7P | |
| 7 | SIP\8P | SIP\8P | |
| 8 | SIP\9P | SIP\9P | |
| 9 | SW-SPDT | PCB-NULL | SW-SPDT |
| 30 | SW-SPST-NC | PCB-NULL | SW-SPST-NC |
| 31 | SW-SPST-NO | PCB-NULL | SW-SPST-NO |
| 2 | TAC5600 | DIP18 | TCA5600 |
| 3 | TCF5600 | DIP18 | TCA5600 |
| 4 | THCT1010 | DIP64\900 | THCT1010 |
| 5 | THCT1010\CC | CC68 | THCT1010 |
| 6 | THCT2000E | DIP28\600 | CC28 CC28A THCT2000E |
| 7 | THCT2000M | DIP28\600 | ZC28 CC28A THCT2000M |
| 8 | THCT29520 | DIP24 DIP24\SOL | 29520 |
| 9 | THCT29521 | DIP24 DIP24\SOL | 29521 |
| 40 | TIP2955 | SOT93 | NPN-V:NPN-VA:NPN-H:NPN-HA |
| 41 | TIP3055 | SOT93 | NPN-V:NPN-VA:NPN-H:NPN-HA |
| 2 | TO-100 | TO-100 | |
| 3 | TO-18 | TO-18 | |
| 4 | TO-220 | TO-220 | |
| 5 | TO-220\UP | TO-220\UP | |
| 6 | TO-220\UP\4P | TO-220\UP\4P | |
| 7 | TO-39 | TO-39 | |
| 8 | TO-5 | TO-5 | |
| 9 | TO-71 | TO-71 | |
| 50 | TO-78 | TO-78 | |

PART_TYPE · PAGE 28

Continue.....

```
   Part Type          PADS-PCB Decal    PADS Logic Symbol

 1 TO-8               TO-8
 2 TO-92              TO-92
 3 TO-99              TO-99
 4 TRIAC-TO220        TO-220            TRIAC-V
 5 TRIAC-TO92-KAG     TO-92             TRIAC-V
 6 TRJFETN-TO92       TO-92             JFETN-V
 7 TRJFETP-TO92       TO-92             JFETP-V
 8 TRMFETN-TO220      TO-220            MFETN-V
 9 TRMFETN-TO92       TO-92             MFETN-V
10 TRMFETP-TO220      TO-220            MFETP-V
-----------------------------------------------------------------------------
11 TRMFETP-TO92       TO-92             MFETP-V
 2 TRNPN-SOT93        TO-93             NPN-V:NPN-VA:NPN-H:NPN-HA
 3 TRNPN-TO18-EBC     TO-18             NPN-V:NPN-VA:NPN-H:NPN-HA
 4 TRNPN-TO220        TO-220            NPN-V:NPN-VA:NPN-H:NPN-HA
 5 TRNPN-TO3          TO-3              NPN-V:NPN-VA:NPN-H:NPN-HA
 6 TRNPN-TO39         TO-39             NPN-V:NPN-VA:NPN-H:NPN-HA
 7 TRNPN-TO92-BCE     TO-92             NPN-V:NPN-VA:NPN-H:NPN-HA
 8 TRNPN-TO92-BEC     TO-92             NPN-V:NPN-VA:NPN-H:NPN-HA
 9 TRNPN-TO92-CBE     TO-92             NPN-V:NPN-VA:NPN-H:NPN-HA
20 TRNPN-TO92-EBC     TO-92             NPN-V:NPN-VA:NPN-H:NPN-HA
-----------------------------------------------------------------------------
21 TRPNP-SOT93        SOT93             PNP-V:PNP-VA:PNP-H:PNP-HA
 2 TRPNP-TO18-EBC     TO-18             PNP-V:PNP-VA:PNP-H:PNP-HA
 3 TRPNP-TO220        TO-220            PNP-V:PNP-VA:PNP-H:PNP-HA
 4 TRPNP-TO3          TO-3              PNP-V:PNP-VA:PNP-H:PNP-HA
 5 TRPNP-TO39         TO-39             PNP-V:PNP-VA:PNP-H:PNP-HA
 6 TRPNP-TO92-BCE     TO-92             PNP-V:PNP-VA:PNP-H:PNP-HA
 7 TRPNP-TO92-BEC     TO-92             PNP-V:PNP-VA:PNP-H:PNP-HA
 8 TRPNP-TO92-CBE     TO-92             PNP-V:PNP-VA:PNP-H:PNP-HA
 9 TRPNP-TO92-EBC     TO-92             PNP-V:PNP-VA:PNP-H:PNP-HA
30 TRSCR-TO220        TO-220            SCR-V
-----------------------------------------------------------------------------
31 TRSCR-TO92-AGK     TO-92             SCR-V
 2 TRSCR-TO92-KGA     TO-92             SCR-V
 3 VRES               VRES              VRESZ-H:VRESZ-V
 4 VRES\TOP\ADJ       VRES\TOP\ADJ      VRESZ-H:VRESZ-V
 5 XTAL1              XTAL1             XTALH
 6 XTAL2              XTAL2             XTALH
 7 \00                DIP14:DIP14\SO    NAND2:NANDDM
 8 \00-CC             CC20:CC20A        NAND2:NANDDM
 9 \00A               DIP14:DIP14\SO    NAND2:NANDDM
40 \01                DIP14:DIP14\SO    NAND2OC:NANDDMOC
-----------------------------------------------------------------------------
41 \02                DIP14 DIP14\SO    NOR2:NORDM
 2 \02.CC             CC20 CC20A        NOR2:NORDM
 3 \03                DIP14 DIP14\SO    NAND2OC:NANDDMOC
 4 \03.CC             CC20 CC20A        NAND2OC:NANDDMOC
 5 \03A               DIP14 DIP14\SO    NAND2OC:NANDDMOC
 6 \04                DIP14 DIP14\SO    INV:INVL:INVDM:INVDML
 7 \04.CC             CC20 CC20A        INV:INVL:INVDM:INVDML
 8 \04A               DIP14 DIP14\SO    INV:INVL:INVDM:INVDML
 9 \05                DIP14 DIP14\SO    INVOC:INVDMOC
50 \05.CC             CC20 CC20A        INVOC:INVDMOC
-----------------------------------------------------------------------------
     PART_TYPE    PAGE    29
```

Continue.....

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | \05A | DIP14 DIP14\SO | INVOC:INVDMOC |
| 2 | \06 | DIP14 DIP14\SO | INVOC:INVDMOC |
| 3 | \07 | DIP14 DIP14\SO | INVNONOC |
| 4 | \08 | DIP14 DIP14\SO | AND2 |
| 5 | \08.CC | CC20 CC20A | AND2 |
| 6 | \09 | DIP14 DIP14\SO | AND2OC |
| 7 | \09.CC | CC20 CC20A | AND2OC |
| 8 | \10 | DIP14 DIP14\SO | NAND3 |
| 9 | \10.CC | CC20 CC20A | NAND3 |
| 10 | \1000 | DIP14 DIP14\SO | NAND2 NANDDM |
| 11 | \1000.CC | CC20 CC20A | NAND2 NANDDM |
| 2 | \1000A | DIP14 DIP14\SO | NAND2 NANDDM |
| 3 | \1002.CC | CC20 CC20A | NOR2 NORDM |
| 4 | \1002A | DIP14 DIP14\SO | NOR2 NORDM |
| 5 | \1003.CC | CC20 CC20A | NAND2 NANDDM |
| 6 | \1003A | DIP14 DIP14\SO | NAND2 NANDDM |
| 7 | \1004 | CC20 CC20A | INV INVL INVDM INVDML |
| 8 | \1004.CC | DIP14 DIP14\SO | INV INVL INVDM INVDML |
| 9 | \1005 | DIP14 DIP14\SO | INV INVL INVDM INVDML |
| 20 | \1005.CC | CC20 CC20A | INV INVL INVDM INVDML |
| 21 | \1008 | DIP14 DIP14\SO | AND2 |
| 2 | \1008.CC | CC20 CC20A | AND2 |
| 3 | \1008A | DIP14 DIP14\SO | AND2 |
| 4 | \1010A | DIP14 DIP14\SO | NAND3 |
| 5 | \1010A.CC | CC20 CC20A | NAND3 |
| 6 | \1011A | DIP14 DIP14\SO | AND3 |
| 7 | \1011A.CC | CC20 CC20A | AND3 |
| 8 | \1020A | DIP14 DIP14\SO | NAND4 |
| 9 | \1020A.CC | CC20 CC20A | NAND4 |
| 30 | \1032 | DIP14 DIP14\SO | OR2 |
| 31 | \1032A | DIP14 DIP14\SO | OR2 |
| 2 | \1032A.CC | CC20 CC20A | OR2 |
| 3 | \1034 | DIP14 | INV INVL INVDM INVDML |
| 4 | \1035 | DIP14 | INVNONOC |
| 5 | \1036 | DIP14 DIP14\SO | NOR2 NORDM |
| 6 | \107 | DIP14 DIP14\SO | \107 |
| 7 | \107.CC | CC20 CC20A | \107 |
| 8 | \109 | DIP16 DIP16\SO | \109 |
| 9 | \109.CC | CC20 CC20A | \109 |
| 40 | \11 | DIP14 DIP14\SO | AND3 |
| 41 | \11.CC | CC20 CC20A | NAND2:NANDDM |
| 2 | \11000 | DIP16 DIP16\SO | NOR2 NORDDM |
| 3 | \11002 | DIP16 DIP16\SO | NOR2 NORDM |
| 4 | \11004 | DIP20 DIP20\SOL | INV:INVL:INVDM:INVDML |
| 5 | \11008 | DIP16 DIP16\SO | AND2 |
| 6 | \11010 | DIP16 DIP16\SO | NAND3 |
| 7 | \11011 | DIP16 DIP16\SO | AND3 |
| 8 | \11013 | DIP14 DIP14\SO | NAND4 |
| 9 | \11014 | DIP16 DIP16\SO | INVST |
| 50 | \11020 | DIP14 DIP14\SO | NAND4 |

PART_TYPE PAGE 30

Continue.....

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | \11021 | DIP14 DIP14\SO | AND4 |
| 2 | \11027 | DIP16 DIP16\SO | NOR3 |
| 3 | \11030 | DIP14 DIP14\SO | NAND8 |
| 4 | \11032 | DIP16 DIP16\SO | OR2 |
| 5 | \11034 | DIP20 DIP20\SOL | INVNON:INVNONL |
| 6 | \11074 | DIP14 DIP14\SO | \74 |
| 7 | \11086 | DIP16 DIP16\SO | XOR |
| 8 | \11109 | DIP16 DIP16\SO | \109 |
| 9 | \11112 | DIP16 DIP16\SO | \112 |
| 10 | \11132 | DIP16 DIP16\SO | NANDST |
| 11 | \11138 | DIP16 DIP16\SO | \138 |
| 2 | \11151 | DIP16 DIP16\SO | \151 |
| 3 | \11158 | DIP20 DIP20\SOL | \158 |
| 4 | \11160 | DIP20 DIP20\SOL | \160 |
| 5 | \11162 | DIP20 DIP20\SOL | \160 |
| 6 | \11175 | DIP20 DIP20\SOL | \175 |
| 7 | \11190 | DIP20 DIP20\SOL | \190 |
| 8 | \11191 | DIP20 DIP20\SOL | \190 |
| 9 | \11194 | DIP20 DIP20\SOL | \194 |
| 20 | \112 | DIP16 DIP16\SO | \112 |
| 21 | \112.CC | CC20 | \112 |
| 2 | \11238 | DIP16 DIP16\SO | \238 |
| 3 | \11240 | DIP24 DIP24\SOL | \240 |
| 4 | \11241 | DIP24 DIP24\SOL | \244 |
| 5 | \11244 | DIP24 DIP24\SOL | \244 |
| 6 | \11245 | DIP24 DIP24\SOL | \573 |
| 7 | \11251 | DIP16 DIP16\SO | \151 |
| 8 | \11253 | DIP16 DIP16\SO | \153 |
| 9 | \11257 | DIP20 DIP20\SOL | \157 |
| 30 | \11258 | DIP20 DIP20\SOL | \158 |
| 31 | \11280 | DIP14 DIP14\SO | \280 |
| 2 | \112A | DIP16 DIP16\SO | \112 |
| 3 | \113 | DIP14 DIP14\SO | \113 |
| 4 | \113.CC | CC20 | \113 |
| 5 | \11353 | DIP16 DIP16\SO | \352 |
| 6 | \11373 | DIP24 DIP24\SOL | \573 |
| 7 | \11374 | DIP24:DIP24\SOL | \574 |
| 8 | \113A | DIP14:DIP14\SO | \113 |
| 9 | \114 | DIP14:DIP14\SO | \114 |
| 40 | \114-CC | CC20 | \114 |
| 41 | \11520 | DIP20:DIP20\SOL | \521 |
| 2 | \11521 | DIP20:DIP20\SOL | \521 |
| 3 | \11533 | DIP24:DIP24\SOL | \563 |
| 4 | \11534 | DIP24:DIP24\SOL | \564 |
| 5 | \11640 | DIP24:DIP24\SOL | \573 |
| 6 | \11810 | DIP16:DIP16\SO | XNOR |
| 7 | \12 | DIP14:DIP14\SO | NAND3 |
| 8 | \123 | DIP16:DIP16\SO | \221 |
| 9 | \1240 | DIP20 | \240 |
| 50 | \1241 | DIP20 | \244 \244A |



Continue.....

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | \1242 | DIP14:DIP14\SO | \1242 |
| 2 | \1243 | DIP14:DIP14/SO | \1243 |
| 3 | \1244 | DIP20 | \244 |
| 4 | \1244A | DIP20:CC20 | \244 |
| 5 | \1245 | DIP20 | \573 |
| 6 | \125 | DIP14:DIP14\SO | \125 \125A |
| 7 | \125.CC | CC20:CC20A | \125 \125A |
| 8 | \126 | DIP14:DIP14\SO | \126 \126A |
| 9 | \126.CC | CC20:CC20A | \126 \126A |
| 10 | \128 | DIP14:DIP14\SO | NOR2 |
| 11 | \13 | DIP14:DIP14\SO | NAND4 |
| 2 | \131 | DIP16 | \131 |
| 3 | \132 | DIP14:DIP14\SO | NANDST |
| 4 | \133 | DIP16:DIP16\SO | NAND13 |
| 5 | \133.CC | CC20:CC20A | NAND13 |
| 6 | \134 | DIP16:DIP16\SO | \134 |
| 7 | \135 | DIP16:DIP16\SO | \135 |
| 8 | \136 | DIP14:DIP14\SO | XOROC |
| 9 | \137 | DIP16:DIP16\SO | \137 |
| 20 | \137.CC | CC20:CC20A | \137 |
| 21 | \138 | DIP16:DIP16\SO | \138 \138S |
| 2 | \138.CC | CC20:CC20A | \138 |
| 3 | \139 | DIP16:DIP16\SO | \139 \139S |
| 4 | \139.CC | CC20:CC20A | \139 |
| 5 | \14 | DIP14:DIP14\SO | INVST |
| 6 | \14.CC | CC20:CC20A | INVST |
| 7 | \140 | DIP14:DIP14\SO | NAND4 |
| 8 | \145 | DIP16 | \145 |
| 9 | \147 | DIP16:DIP16\SO | \147 |
| 30 | \148 | DIP16:DIP16\SO | \148 |
| 31 | \15 | DIP14:DIP14\SO | AND3 |
| 2 | \150 | DIP24\600 | \150 |
| 3 | \151 | DIP16:DIP16\SO | \151 |
| 4 | \151.CC | CC20:CC20A | \151 |
| 5 | \151A | DIP16:DIP16\SO | \151 |
| 6 | \152 | DIP14 | \152 |
| 7 | \152A | DIP14 | \152 |
| 8 | \153 | DIP16:DIP16\SO | \153 |
| 9 | \153.CC | CC20:CC20A | \153 |
| 40 | \154 | DIP24\600:DIP24\SOL | \154 |
| 41 | \154.CC | CC28:CC28A | \154 |
| 2 | \155 | DIP16 | \155 |
| 3 | \156 | DIP16 | \156 |
| 4 | \157 | DIP16:DIP16\SO | \157 |
| 5 | \157.CC | CC20:CC20A | \157 |
| 6 | \158 | DIP16:DIP16\SO | \158 |
| 7 | \158.CC | CC20:CC20A | \158 |
| 8 | \16 | DIP14:DIP14\SO | INVOC:INVDMOC |
| 9 | \160 | DIP16:DIP16\SO | \160 |
| 50 | \160.CC | CC20:CC20A | \160 |

PART_TYPE PAGE 32

Continue.....

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | \160A | DIP16:DIP16\SO | \160 |
| 2 | \161 | DIP16:DIP16\SO | \160 |
| 3 | \161.CC | CC20:CC20A | \160 |
| 4 | \161A | DIP16:DIP16\SO | \160 |
| 5 | \162 | DIP16:DIP16\SO | \160 |
| 6 | \162.CC | CC20:CC20A | \160 |
| 7 | \1620 | DIP20 | \1620 |
| 8 | \1621 | DIP20 | \1620 |
| 9 | \1622 | DIP20 | \1620 |
| 10 | \1623 | DIP20 | \1620 |
| 11 | \162A | DIP16:DIP16\SO | \160 |
| 2 | \163 | DIP16:DIP16\SO | \160 |
| 3 | \163.CC | CC20:CC20A | \160 |
| 4 | \1638 | DIP20 | \1620 |
| 5 | \1639 | DIP20 | \1620 |
| 6 | \163A | DIP16:DIP16\SO | \160 |
| 7 | \164 | DIP14:DIP14\SO | \164 |
| 8 | \164.CC | CC20:CC20A | \164 |
| 9 | \1640A | DIP20 | \1620 |
| 20 | \1641 | DIP20 | \1620 |
| 21 | \1642 | DIP20 | \1620 |
| 2 | \1643 | DIP20 | \1620 |
| 3 | \1644 | DIP20 | \1620 |
| 4 | \1645 | DIP20 | \1620 |
| 5 | \165 | DIP16:DIP16\SO | \165 |
| 6 | \165.CC | CC20:CC20A | \165 |
| 7 | \166 | DIP16:DIP16\SO | \166 |
| 8 | \116.CC | CC20:CC20A | \166 |
| 9 | \168 | DIP16:DIP16\SO | \168 |
| 30 | \168A | DIP16:DIP16\SO | \168 |
| 31 | \169 | DIP16:DIP16\SO | \168 |
| 2 | \17 | DIP14:DIP14\SO | INVXONOC |
| 3 | \170 | DIPIG:DIP16\SO | \170 |
| 4 | \173 | DIPIG:DIP16\SO | \173 |
| 5 | \174 | DIPIG:DIP16\SO | \174 |
| 6 | \174.CC | CC20:CC20A | \174 |
| 7 | \175 | DIPIG:DIP16\SO | \175 |
| 8 | \175.CC | CC20:CC20A | \175 |
| 9 | \180 | DIP14:DIP14\SO | \180 |
| 40 | \180.CC | CC20:CC20A | \180 |
| 41 | \181 | DIP24:DIP24\SOL | \181 |
| 2 | \181.CC | CC20:CC20A | \181 |
| 3 | \182 | DIP16 | \182 |
| 4 | \189 | DIP16 | \189 |
| 5 | \190 | DIP16:DIP16\SO | \190 |
| 6 | \190.CC | CC20:CC20A | \190 |
| 7 | \191 | DIP16:DIP16\SO | \190 |
| 8 | \191.CC | CC20:CC20A | \190 |
| 9 | \192 | DIP16:DIP16\SO | \192 |
| 50 | \192.CC | CC20:CC20A | \192 |

PART_TYPE PAGE 33

Continue.....

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | \193 | DIP16:DIP16\SO | \193 |
| 2 | \193.CC | CC20:CC20A | \193 |
| 3 | \194 | DIP16:DIP16\SO | \194 |
| 4 | \194.CC | CC20:CC20A | \194 |
| 5 | \194A | DIP16:DIP16\SO | \194 |
| 6 | \195 | DIP16:DIP16\SO | \195 |
| 7 | \195.CC | CC20:CC20A | \195 |
| 8 | \195A | DIP16:DIP16\SO | \195 |
| 9 | \198 | DIP24:DIP24\SOL | \198 |
| 10 | \199 | DIP24:DIP24\SOL | \199 |
| 11 | \20 | DIP14:DIP14\SO | NAND4 |
| 2 | \20.CC | CC20:CC20A | NAND4 |
| 3 | \21 | DIP14:DIP14\SO | AND4 |
| 4 | \21.CC | CC20:CC20A | AND4 |
| 5 | \219A | DIP16 | \219 |
| 6 | \22 | DIP14 | NAND4 |
| 7 | \221 | DIP16:DIP16\SO | \221 |
| 8 | \222 | DIP20 | \222 |
| 9 | \224 | DIP16 | \224 |
| 20 | \225 | DIP20 | \225 |
| 21 | \22A | DIP14:DIP14\SO | NAND4 |
| 2 | \230 | DIP20 | \230 |
| 3 | \231 | DIP20 | \231 |
| 4 | \232A | DIP16:DIP16\SO DIP16\SOL | \232A |
| 5 | \232A.CC | CC20:CC20A | \232A |
| 6 | \233A | DIP20:DIP20\SOL | \233A |
| 7 | \233A.CC | CC20:CC20A | \233A |
| 8 | \237 | DIP16:DIP16\SO | \237 |
| 9 | \237.CC | CC20:CC20A | \237 |
| 30 | \238 | DIP16:DIP16\SO | \238 |
| 31 | \238.CC | CC20:CC20A | \238 |
| 2 | \239 | DIP16:DIP16\SO | \239:\239S |
| 3 | \239.CC | CC20:CC20A | \239 |
| 4 | \240 | DIP20:DIP20\SOL | \240 |
| 5 | \240.CC | CC20:CC20A | \240 |
| 6 | \240A | DIP20:DIP20\SOL | \240 |
| 7 | \241 | DIP20:DIP20\SOL | \244:241 |
| 8 | \241.CC | CC20:CC20A | \244:241 |
| 9 | \241A | DIP20:DIP20\SOL | \244:241 |
| 40 | \242 | DIP14:DIP14\SO | \242 |
| 41 | \242.CC | CC20:CC20A | \242 |
| 2 | \242A | DIP14:DIP14\SO | \242 |
| 3 | \243 | DIP14:DIP14\SO | \242 |
| 4 | \243.CC | CC20:CC20A | \242 |
| 5 | \243A | DIP14:DIP14\SO | \242 |
| 6 | \244 | DIP20:DIP20\SOL | \244 |
| 7 | \244.CC | CC20:CC20A | \244 |
| 8 | \244A | DIP20:DIP20\SOL | \244 |
| 9 | \245 | DIP20:DIP20\SOL | \573 |
| 50 | \245.CC | CC20:CC20A | \573 |

PART_TYPE PAGE 34

Continue.....

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | \245A | DIP20:DIP20\SOL | \245 |
| 2 | \247 | DIP16 | \247 |
| 3 | \248 | DIP16 | \248 |
| 4 | \249 | DIP16 | \249 |
| 5 | \250 | DIP20\600 | \250 |
| 6 | \250.CC | CC28:CC28A | \250 |
| 7 | \251 | DIP16:DIP16\SO | \151 |
| 8 | \251.CC | CC20:CC20A | \151 |
| 9 | \253 | DIP16:DIP16\SO | \153 |
| 10 | \253.CC | CC20:CC20A | \153 |
| 11 | \257 | DIP16:DIP16\SO | \157 |
| 2 | \257.CC | CC20:CC20A | \157 |
| 3 | \258 | DIP16:DIP16\SO | \158 |
| 4 | \258.CC | CC20:CC20A | \158 |
| 5 | \259 | DIP16:DIP16\SO | \259 |
| 6 | \259.CC | CC20:CC20A | \259 |
| 7 | \26 | DIP14:DIP14\SO | NAND20C NANDDMOC |
| 8 | \260 | DIP14:DIP14\SO | NOR5 |
| 9 | \2620 | DIP20:DIP20\SOL | \573 |
| 20 | \2623 | DIP20:DIP20\SOL | \573 |
| 21 | \264 | DIP16:DIP16\SO | \264 |
| 2 | \2640 | DIP20:DIP20\SOL | \573 |
| 3 | \2645 | DIP20:DIP20\SOL | \573 |
| 4 | \266 | DIP14:DIP14\SO | XNOR |
| 5 | \266.CC | CC20:CC20A | XNOR |
| 6 | \27 | DIP14:DIP14\SO | NOR3 |
| 7 | \27.CC | CC20:CC20A | NOR3 |
| 8 | \273 | DIP20:DIP20\SOL | \574 |
| 9 | \237.CC | CC20:CC20A | \574 |
| 30 | \28 | DIP14:DIP14\SO | NOR2:NORDM |
| 31 | \280 | DIP14:DIP14\SO | \280 |
| 2 | \280.CC | CC20:CC20A | \280 |
| 3 | \282 | DIP20 | \282 |
| 4 | \283 | DIP16:DIP16\SO | \283 |
| 5 | \283.CC | CC20:CC20A | \283 |
| 6 | \286 | DIP14:DIP14\SO | \286 |
| 7 | \286.CC | CC20:CC20A | \286 |
| 8 | \28A | DIP14:DIP14\SO | NOR2:NORDM |
| 9 | \290 | DIP14:DIP14\SO | \290 |
| 40 | \293 | DIP14:DIP14\SO | \293 |
| 41 | \298 | DIP16:DIP16\SO | \298 |
| 2 | \298.CC | CC20:CC20A | \298 |
| 3 | \299 | DIP20:DIP20\SOL | \299 |
| 4 | \299.CC | CC20:CC20A | \299 |
| 5 | \30 | DIP14:DIP14\SO | NAND8 |
| 6 | \30.CC | CC20:CC20A | NAND8 |
| 7 | \32 | DIP14:DIP14\SO | OR2 |
| 8 | \32.CC | CC20:CC20A | OR2 |
| 9 | \322 | DIP20:DIP20\SOL | \322 |
| 50 | \322.CC | CC20:CC20A | \322 |



Continue......

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | \323 | DIP20:DIP20\SOL | \299 |
| 2 | \323.CC | DIP20:DIP20\SOL | \299 |
| 3 | \324 | DIP14:DIP14\SO | AOPAMPM |
| 4 | \33 | DIP14:DIP14\SO | NOR2OC NORDMOC |
| 5 | \33A | DIP14:DIP14\SO | NOR2OC NORDMOC |
| 6 | \34 | DIP14:DIP14\SO | INVNON INVNONL |
| 7 | \35 | DIP14:DIP14\SO | INVNON INVNONL |
| 8 | \352 | DIP16:DIP16\SO | \352 |
| 9 | \352.CC | CC20:CC20A | \352 |
| 10 | \353 | DIP16:DIP16\SO | \352 |
| 11 | \353.CC | CC20:CC20A | \352 |
| 2 | \354 | DIP20:DIP20\SOL | \354 |
| 3 | \354.CC | CC20:CC20A | \354 |
| 4 | \356 | DIP20:DIP20\SOL | \356 |
| 5 | \356.CC | CC20:CC20A | \356 |
| 6 | \363 | DIP20:DIP20\SOL | \573 |
| 7 | \364 | DIP20:DIP20\SOL | \574 |
| 8 | \365 | DIP16:DIP16\SO | \365 |
| 9 | \365.CC | CC20:CC20A | \365 |
| 20 | \366 | DIP16:DIP16\SO | \366 |
| 21 | \366.CC | CC20:CC20A | \366 |
| 2 | \367 | DIP16:DIP16\SO | \367A\367B |
| 3 | \367.CC | CC20:CC20A | \367A\367B |
| 4 | \368 | DIP16:DIP16\SO | \368A\368B |
| 5 | \368.CC | CC20:CC20A | \368A\368B |
| 6 | \37 | DIP14:DIP14\SO | NAND2 NANDM |
| 7 | \373 | DIP20:DIP20\SOL | \573 |
| 8 | \373.CC | CC20:CC20A | \573 |
| 9 | \374 | DIP20:DIP20\SOL | \574 |
| 30 | \374.CC | CC20:CC20A | \574 |
| 31 | \375 | DIP16:DIP16\SO | \75 |
| 2 | \377 | DIP20:DIP20\SOL | \574 |
| 3 | \377.CC | CC20:CC20A | \574 |
| 4 | \378 | DIP16:DIP16\SO | \174 |
| 5 | \379 | DIP16:DIP16\SO | \175 |
| 6 | \37A | DIP14:DIP14\SO | NAND2 NANDM |
| 7 | \38 | DIP14:DIP14\SO | NAND2OC NANDDMOC |
| 8 | \381 | DIP20 | \381 |
| 9 | \386 | DIP14:DIP14\SO | XOR |
| 40 | \386.CC | CC20:CC20A | XOR |
| 41 | \38A | DIP14:DIP14\SO | NAND2OC NANDDMOC |
| 2 | \39 | DIP14:DIP14\SO | NAND2OC NANDDNOC |
| 3 | \390 | DIP16:DIP16\SO | \390 |
| 4 | \390.CC | CC20:CC20A | \390 |
| 5 | \393 | DIP14:DIP14\SO | \393 |
| 6 | \393.CC | CC20:CC20A | \390 |
| 7 | \395 | DIP16:DIP16\SO | \395 |
| 8 | \395.CC | CC20:CC20A | \395 |
| 9 | \395A | DIP16:DIP16\SO | \395 |
| 50 | \40 | DIP14:DIP14\SO | \NAND4 |



Continue.....

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | \4002 | DIP14:DIP14\SO | NOR4 |
| 2 | \4016 | DIP14:DIP14\SO | 4066 4066V |
| 3 | \4040 | DIP16:DIP16\SO | \4040 |
| 4 | \4046 | DIP16:DIP16\SO | \4046 |
| 5 | \4049 | DIP16:DIP16\SO | INV INVL INVDM INVDML |
| 6 | \4051 | DIP16:DIP16\SO | 4051 |
| 7 | \4052 | DIP16:DIP16\SO | 4052 |
| 8 | \4053 | DIP16:DIP16\SO | \4053 |
| 9 | \4060 | DIP16:DIP16\SO | \4060 |
| 10 | \4061 | DIP16:DIP16\SO | 4060 |
| 11 | \4066 | DIP14:DIP14\SO | 4066 4066V |
| 2 | \4075 | DIP14:DIP14\SO | OR3 |
| 3 | \4094 | DIP16:DIP16\SO | 4096 |
| 4 | \40A | DIP14:DIP14\SO | NAND4 |
| 5 | \412 | DIP24:DIP24\SOL DIP24\300 | \412 |
| 6 | \42 | DIP16:DIP16\SO | \42 |
| 7 | \42A | DIP16:DIP16\SO | \42 |
| 8 | \4316 | DIP16:DIP16\SO | \4316 |
| 9 | \432 | DIP24:DIP24\SOL | \432 |
| 20 | \4351 | DIP20:DIP20\SOL | 4351 |
| 21 | \4352 | DIP20:DIP20\SOL | 4352 |
| 2 | \4353 | DIP20:DIP20\SOL | 4353 |
| 3 | \4511 | DIP16:DIP16\SO | 4511 |
| 4 | \4518 | DIP16:DIP16\SO | \4518 |
| 5 | \4520 | DIP16 DIP16\SO | \4518 |
| 6 | \4538 | DIP16 DIP16\SO | \4538 |
| 7 | \465A | DIP20 DIP20\SOL | \541 |
| 8 | \466A | DIP20 DIP20\SOL | \540 |
| 9 | \467A | DIP20 DIP20\SOL | \244 |
| 30 | \468A | DIP20 DIP20\SOL | \240 |
| 31 | \47 | DIP16 | \47 |
| 2 | \470 | DIP20 | \470 |
| 3 | \471 | DIP20 | \470 |
| 4 | \472 | DIP20 | \472 |
| 5 | \4724 | DIP16 DIP16\SO | 4724 |
| 6 | \474 | DIP24\600 | \474 |
| 7 | \475 | DIP24\600 | \475 |
| 8 | \47A | DIP16 | \47 |
| 9 | \49 | DIP14 | \49 |
| 40 | \490 | DIP16 DIP16\SO | \490 |
| 41 | \490 CC | CC20 CC20A | \390 |
| 2 | \51 | DIP14 DIP14\SO | \51A \51B |
| 3 | \51 CC | CC20 CC20A | \51A \51B |
| 4 | \518 | DIP20 | \518 |
| 5 | \519 | DIP20 | \518 |
| 6 | \520 | DIP20 | \520 |
| 7 | \521 | DIP20 | \520 |
| 8 | \522 | DIP20 | \520 |
| 9 | \526 | DIP20 | \526 |
| 50 | \527 | DIP20 | \527 |

PART_TYPE PAGE 37

Continue.....

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | 528 | DIP16 | \528 |
| 2 | 533 | DIP20 DIP20 SOL | \563 |
| 3 | 533 CC | CC20 CC20A | \563 |
| 4 | 534 | DIP20 DIP20 SOL | \564 |
| 5 | 534 CC | CC20 CC20A | \564 |
| 6 | 538 | DIP20 DIP20 SOL | \538 |
| 7 | 539 | DIP20 DIP20 SOL | \539 |
| 8 | 540 | DIP20 DIP20 SOL | \540 |
| 9 | 540 CC | CC20 CC20A | \540 |
| 10 | 541 | DIP20 DIP20 SOL | \541 |
| 11 | 541 CC | CC20 CC20A | \541 |
| 2 | 560A | DIP20 | \560A |
| 3 | 561A | DIP20 | \560A |
| 4 | 563 | DIP20 DIP20 SOL | \563 |
| 5 | 563 CC | CC20 CC20A | \563 |
| 6 | 564 | DIP20 DIP20 SOL | \564 |
| 7 | 564 CC | CC20 CC20A | \564 |
| 8 | 568 | DIP20 DIP20 SOL | \568 |
| 9 | 568A | DIP20 DIP20 SOL | \568 |
| 20 | 569 | DIP20 DIP20 SOL | \568 |
| 21 | 569A | DIP20 DIP20 SOL | \568 |
| 2 | 573 | DIP20 DIP20 SOL | \573 |
| 3 | 573 CC | CC20 CC20A | \573 |
| 4 | 574 | DIP20 DIP20 SOL | \574 |
| 5 | 574 CC | CC20 CC20A | \574 |
| 6 | 575 | DIP24 | \575 |
| 7 | 576 | DIP20 | \576 |
| 8 | 577 | DIP24 | \577 |
| 9 | 580 | DIP20 | \580 |
| 30 | 589 | DIP16 | \589 |
| 31 | 590 | DIP16 DIP16 SO | \590 |
| 2 | 590 CC | CC20 CC20A | \590 |
| 3 | 594 | DIP16 DIP16 SO | \594 |
| 4 | 594 CC | CC20 CC20A | \590 |
| 5 | 595 | DIP16 DIP16 SO | \594 |
| 6 | 595 CC | CC20 CC20A | \590 |
| 7 | 604 | DIP28 600 | \604 |
| 8 | 604 CC | CC28 CC28A | \604 |
| 9 | 610 | DIP40 600 | \610 |
| 40 | 610 CC | CC44 CC44A | \610 |
| 41 | 611 | DIP40 600 | \610 |
| 2 | 611 CC | CC44 CC44A | \610 |
| 3 | 612 | DIP40 600 | \610 |
| 4 | 612 CC | CC44 CC44A | \610 |
| 5 | 613 | DIP40 600 | \610 |
| 6 | 613 CC | CC44 CC44A | \610 |
| 7 | 616 | DIP40 600 | \616 |
| 8 | 616 CC | CC28 CC28A | \616 |
| 9 | 617 | DIP40 600 | \616 |
| 50 | 617 CC | CC28 CC28A | \616 |

PART_TYPE PAGE 38

Continue......

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | \620 | DIP20 DIP20\SOL | \573 |
| 2 | \620 CC | CC20 CC20A | \573 |
| 3 | \620A | DIP20 DIP20\SOL | \573 |
| 4 | \621 | DIP20 DIP20\SOL | \573 |
| 5 | \621A | DIP20 DIP20\SOL | \573 |
| 6 | \622 | DIP16 DIP16\SO | \573 |
| 7 | \622A | DIP20 DIP20\SOL | \573 |
| 8 | \623 | DIP20 DIP20\SOL | \573 |
| 9 | \623 CC | CC20 CC20A | \573 |
| 10 | \623A | DIP20 DIP20\SOL | \573 |
| 11 | \6301 | DIP52\600 | \6301 |
| 2 | \6302 | DIP52\600 | \6302 |
| 3 | \632 | DIP52\600 | \632 |
| 4 | \632 CC | CC68 CC68A | \632 |
| 5 | \632A | DIP52\600 | \632 |
| 6 | \632A CC | CC68 CC68A | \632 |
| 7 | \633 | DIP52\600 | \632 |
| 8 | \633 CC | CC68 CC68A | \632 |
| 9 | \634 | DIP48\600 | \634 |
| 20 | \634 CC | CC68 CC68A | \634 |
| 21 | \635 | DIP48\600 | \634 |
| 2 | \635 CC | CC68 CC68A | \634 |
| 3 | \638 | DIP20 DIP20\SOL | \573 |
| 4 | \638A | DIP20 DIP20\SOL | \573 |
| 5 | \639 | DIP20 DIP20\SOL | \573 |
| 6 | \639A | DIP20 DIP20\SOL | \573 |
| 7 | \64 | DIP14 | \64 |
| 8 | \640 | DIP20 DIP20\SOL | \573 |
| 9 | \640 CC | CC20 CC20A | \573 |
| 30 | \640A | DIP20 DIP20\SOL | \573 |
| 31 | \641 | DIP20 DIP20\SOL | \573 |
| 2 | \641A | DIP20 DIP20\SOL | \573 |
| 3 | \642 | DIP20 DIP20\SOL | \573 |
| 4 | \642A | DIP20 DIP20\SOL | \573 |
| 5 | \643 | DIP20 DIP20\SOL | \573 |
| 6 | \643 CC | CC20 CC20A | \573 |
| 7 | \643A | DIP20 DIP20\SOL | \573 |
| 8 | \644 | DIP20 DIP20\SOL | \573 |
| 9 | \644A | DIP20 DIP20\SOL | \573 |
| 40 | \645 | DIP20 DIP20\SOL | \573 |
| 41 | \645 CC | CC20 CC20A | \573 |
| 2 | \645A | DIP20 DIP20\SOL | \573 |
| 3 | \646 | DIP24 DIP24\SOL | \646 |
| 4 | \646 CC | CC28 CC28A | \646 |
| 5 | \647 | DIP24 DIP24\SOL | \646 |
| 6 | \647 CC | CC28 CC28A | \646 |
| 7 | \648 | DIP24 DIP24\SOL | \646 |
| 8 | \648 CC | CC28 CC28A | \646 |
| 9 | \649 | DIP24 DIP24\SOL | \646 |
| 50 | \649 CC | CC28 CC28A | \646 |



Continue.....

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | \651 | DIP24 DIP24\SOL DIP24\300 | \646 |
| 2 | \651 CC | CC28 CC28A | \646 |
| 3 | \652 | DIP24 DIP24\SOL DIP24\300 | \646 |
| 4 | \652 CC | CC28 CC28A | \646 |
| 5 | \653 | DIP24 DIP24\SOL DIP24\300 | \646 |
| 6 | \653 CC | CC28 CC28A | \646 |
| 7 | \654 | DIP24 DIP24\SOL DIP24\300 | \646 |
| 8 | \654 CC | CC28 CC28A | \646 |
| 9 | \658 | DIP24 DIP24\SOL | \658 |
| 10 | \658 CC | CC28 CC28A | \658 |
| 11 | \659 | DIP24 DIP24\SOL | \658 |
| 2 | \659 CC | CC28 CC28A | \658 |
| 3 | \664 | DIP24 DIP24\SOL | \658 |
| 4 | \664 CC | CC28 CC28A | \658 |
| 5 | \665 | DIP24 DIP24\SOL | \658 |
| 6 | \665 CC | CC28 CC28A | \658 |
| 7 | \666 | DIP24 DIP24\300 DIP24\SOL | \666 |
| 8 | \666 CC | CC28 CC28A | \666 |
| 9 | \667 | DIP24 DIP24\SOL DIP24\300 | \667 |
| 20 | \667 CC | CC28 CC28A | \667 |
| 21 | \670 | DIP16 | \670 |
| 2 | \673 | DIP24 DIP24\SOL | \673 |
| 3 | \674 | DIP24 DIP24\SOL | \674 |
| 4 | \675 | DIP24 DIP24\SOL | \675 |
| 5 | \676 | DIP24 DIP24\SOL | \674 |
| 6 | \677 | DIP24 DIP24\SOL | \677 |
| 7 | \677 CC | CC28 CC28A | \677 |
| 8 | \678 | DIP24 DIP24\SOL | \678 |
| 9 | \678 CC | CC28 CC28A | \678 |
| 30 | \679 | DIP20 DIP20\SOL | \679 |
| 31 | \679 CC | CC20 CC20A | \679 |
| 2 | \680 | DIP20 DIP20\SOL | \680 |
| 3 | \680 CC | CC20 CC20A | \679 |
| 4 | \682 | DIP20 DIP20\SOL | \682 |
| 5 | \682 CC | CC20 CC20A | \682 |
| 6 | \684 | DIP20 DIP20\SOL | \682 |
| 7 | \684 CC | CC20 CC20A | \682 |
| 8 | \686 | DIP24\300 DIP24\SOL | \686 |
| 9 | \686 CC | CC20 CC20A | \686 |
| 40 | \688 | DIP20 DIP20\SOL | \521 |
| 41 | \688 CC | CC20 CC20A | \521 |
| 2 | \689 | DIP20 DIP20\SOL | \521 |
| 3 | \690 | DIP20 DIP20\SOL | \690 |
| 4 | \690 CC | CC20 CC20A | \690 |
| 5 | \691 | DIP20 DIP20\SOL | \690 |
| 6 | \691 CC | CC20 CC20A | \690 |
| 7 | \692 | DIP20 DIP20\SOL | \690 |
| 8 | \693 | DIP20 DIP20\SOL | \690 |
| 9 | \693 CC | CC20 CC20A | \690 |
| 50 | \696 | DIP20 DIP20\SOL | \696 |

PART_TYPE PAGE 40

Continue......

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | \696 CC | CC20 CC20A | \696 |
| 2 | \697 | DIP20 DIP20\SOL | \696 |
| 3 | \697 CC | CC20 CC20A | \696 |
| 4 | \698 | DIP20 DIP20\SOL | \696 |
| 5 | \698 CC | CC20 CC20A | \696 |
| 6 | \699 | DIP20 DIP20\SOL | \696 |
| 7 | \699 CC | CC20 CC20A | \696 |
| 8 | \70 | DIP14 | \7 |
| 9 | \7022 | DIP16 DIP16\SO | \7 |
| 10 | \7046 | DIP16 DIP16\SO | 4046 |
| 11 | \7074 | DIP24 | \7074 |
| 2 | \7074 CC | | \7074 |
| 3 | \72 | DIP14 | \72 |
| 4 | \7266 | DIP14 DIP14\SO | XNOR |
| 5 | \7266 CC | | XNOR |
| 6 | \73 | DIP14 DIP14\SO | \73 |
| 7 | \74 | DIP14:DIP14\SO | \74 |
| 8 | \74.CC | CC20:CC20A | \74 |
| 9 | \75 | DIP16:DIP16\SO | \75 |
| 20 | \756 | DIP20 | \756 |
| 21 | \758 | DIP14 | \758 |
| 2 | \759 | DIP14 | \758 |
| 3 | \76 | DIP16:DIP16\SO | \76 |
| 4 | \760 | DIP20:DIP20\SOL | \244 |
| 5 | \762 | DIP20 | \762 \762A |
| 6 | \763 | DIP20 | \763 \763A |
| 7 | \77 | DIP14 | \77 |
| 8 | \78 | DIP14:DIP14\SO | \78 |
| 9 | \800 | DIP20 | NAND4 |
| 30 | \8003 | DIP8 | NAND2:NANDDM |
| 31 | \802 | DIP20 | NOR4 |
| 2 | \804 | DIP20 | NAND2:NANDDM |
| 3 | \804.CC | CC20:CC20A | NAND2:NANDDM |
| 4 | \804A | DIP20 | NAND2:NANDDM |
| 5 | \805 | DIP20 | NOR2:NANDDM |
| 6 | \805.CC | CC20:CC20A | NOR2:NORDM |
| 7 | \805A | DIP20 | NOR2:NORDM |
| 8 | \808 | DIP20 | AND2 |
| 9 | \808.CC | CC20:CC20A | AND2 |
| 40 | \808A | DIP20 | AND2 |
| 41 | \821 | DIP24:DIP24\SOL:DIP24\300 | \821 |
| 2 | \821.CC | CC28:CC28A | \821 |
| 3 | \822 | DIP24:DIP24\SOL:DIP24\300 | \822 |
| 4 | \822.CC | CC28:CC28A | \822 |
| 5 | \823 | DIP24:DIP24\SOL:DIP24\300 | \823 |
| 6 | \823.CC | CC28:CC28A | \823 |
| 7 | \824 | DIP24:DIP24\SOL:DIP24\300 | \824 |
| 8 | \824.CC | CC28:CC28A | \824 |
| 9 | \825 | DIP24:DIP24\SOL:DIP24\300 | \825 |
| 50 | \825.CC | CC28:CC28A | \825 |



Continue.....

| | Part Type | PADS-PCB Decal | PADS Logic Symbol |
|---|---|---|---|
| 1 | \826 | DIP24:DIP24\SOL:DIP24\300 | \826 |
| 2 | \826.CC | CC28:CC28A | \826 |
| 3 | \832 | DIP20 | OR2 |
| 4 | \832.CC | CC20:CC20A | OR2 |
| 5 | \832A | DIP20 | OR2 |
| 6 | \83A | DIP16:DIP16\SO | \83A |
| 7 | \841 | DIP24:DIP24\SOL:DIP24\300 | \841 |
| 8 | \841.CC | CC28:CC28A | \841 |
| 9 | \842 | DIP24:DIP24\SOL:DIP24\300 | \842 |
| 10 | \842.CC | CC28:CC28A | \842 |
| 11 | \843 | DIP24:DIP24\SOL:DIP24\300 | \843 |
| 2 | \844 | DIP24:DIP24\SOL:DIP24\300 | \843 |
| 3 | \845 | DIP24:DIP24\SOL:DIP24\300 | \845 |
| 4 | \845.CC | CC28:CC28A | \845 |
| 5 | \846 | DIP24:DIP24\SOL:DIP24\300 | \846 |
| 6 | \846.CC | CC28:CC28A | \846 |
| 7 | \85 | DIP16:DIP16\SO | \85 |
| 8 | \85.CC | CC20:CC20A | \85 |
| 9 | \850 | DIP28\600 | \850 |
| 20 | \850.CC | CC28:CC28A | \850 |
| 21 | \851 | DIP28\600 | \851 |
| 2 | \851.CC | CC28:CC28A | \851 |
| 3 | \852 | DIP24 | \852 |
| 4 | \852.CC | CC28:CC28A | \852 |
| 5 | \856 | DIP24 | \856 |
| 6 | \856.CC | CC28:CC28A | \856 |
| 7 | \857 | DIP24 | \857 |
| 8 | \86 | DIP14:DIP14\SO | XOR |
| 9 | \86.CC | CC20:CC20A | XOR |
| 30 | \866 | DIP28\600 | \866 |
| 31 | \867 | DIP24 | \867 |
| 2 | \867.CC | CC28:CC28A | \867 |
| 3 | \869 | DIP24 | \867 |
| 4 | \869.CC | CC28:CC28A | \867 |
| 5 | \870 | DIP24 | \870 |
| 6 | \870.CC | CC28:CC28A | \870 |
| 7 | \871 | DIP28\600 | \871 |
| 8 | \871.CC | CC28:CC28A | \871 |
| 9 | \873 | DIP24 | \873 |
| 40 | \874 | DIP24 | \874 |
| 41 | \876 | DIP24 | \876 |
| 2 | \877 | DIP24 | \877 |
| 3 | \877.CC | CC28:CC28A | \877 |
| 4 | \878 | DIP24 | \874 |
| 5 | \879 | DIP24 | \876 |
| 6 | \880 | DIP24 | \880 |
| 7 | \881 | DIP24:DIP24\SOL | \181 |
| 8 | \881.CC | CC28:CC28A | \181 |
| 9 | \881A | DIP24:DIP24\SOL | \181 |
| 50 | \881A.CC | CC28:CC28A | \181 |

PART_TYPE PAGE 42

Continue.....

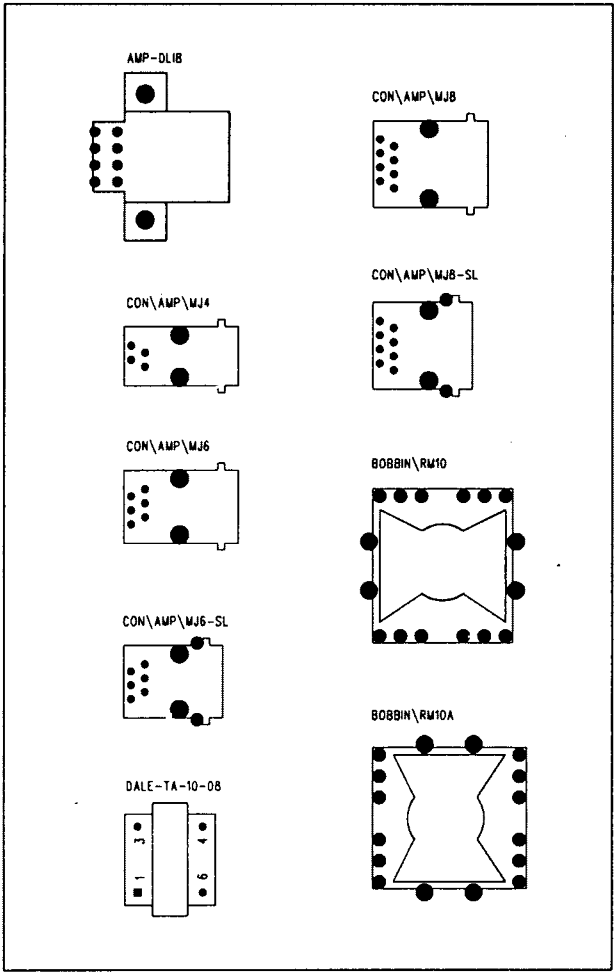
```
    Part Type         PADS-PCB Decal              PADS Logic Symbol

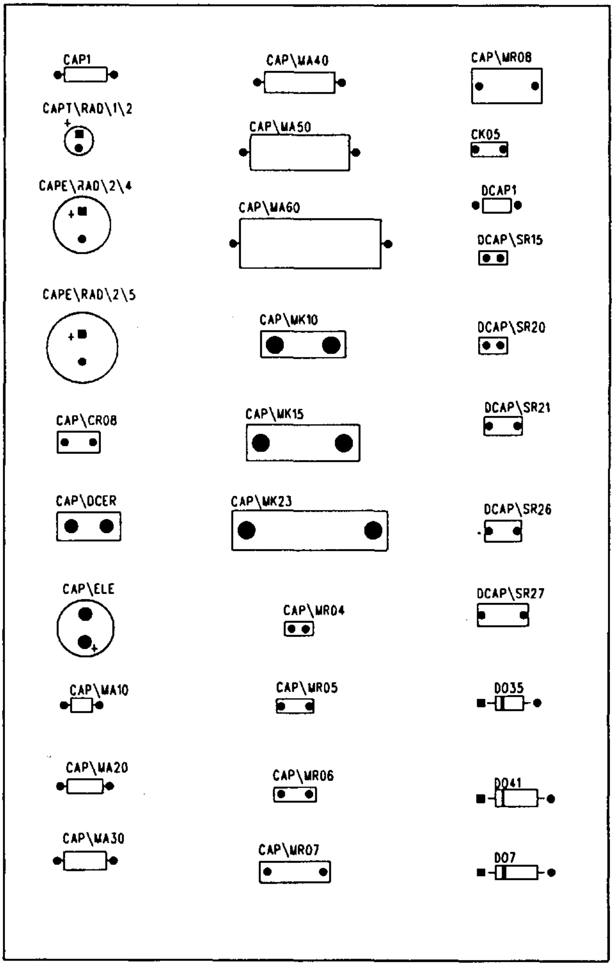
 1 \882               DIP24:DIP24\SOL:DIP24\300 \882
 2 \882A              DIP24:DIP24\SOL:DIP24\300 \882
 3 \882A.C            CC28:CC28A                \882
 4 \885               DIP24                     \885
 5 \885.CC            CC28:CC28A                \885
 6 \89                DIP16                     \89
 7 \90                DIP14                     \90
 8 \90A               DIP14                     \90
 9 \91                DIP14:DIP14\SO            \91
10 \91A               DIP14:DIP14\SO            \91
----------------------------------------------------------------------
11 \92                DIP14:DIP14\SO            \92
 2 \92A               DIP14:DIP14\SO            \92
 3 \93                DIP14:DIP14\SO            \92
 4 \94                DIP16                     \94
 5 \95                DIP14:DIP14\SO            \95
 6 \95A               DIP14:DIP14\SO            \95
 7 \96                DIP16                     \96
 8 \963               DIP20:DIP20\SOL           \963
 9 \963.CC            CC28:CC28A                \963
20 \964               DIP20:DIP20\SOL           \964
----------------------------------------------------------------------
21 \964.CC            DIP20:DIP20\SOL           \964
 2 \97                DIP16                     \97
 3 \990               DIP20:DIP20\SOL           \990
 4 \990.CC            CC20:CC20A                \990
 5 \991               DIP20:DIP20\SOL           \991
 6 \991.CC            CC20:CC20A                \991
 7 \992               DIP24:DIP24\SOL           \992
 8 \993               DIP24:DIP24\SOL           \993
 9 \993.CC            CC28:CC28A                \993 \993.DW DIP24\SOL
30 \994               DIP24:DIP24\SOL           \994
----------------------------------------------------------------------
31 \994.CC            CC28:CC28A                \994
 2 \995               DIP24:DIP24\SOL           \995
 3 \996               DIP24:DIP24\SOL           \996
 4 \996.CC            CC28:CC28A                \996
 5 +5VREG             TO-220\UP                 +5VREG-V
 6 BIPOLAR-NPN        TO-92                     NPN-V:NPN-VA:NPN-H:NPN-HA
 7 CAP+               DCAP\SR21                 CAP+:CAPA+:CAPH+:CAPAH+
 8 DARLINGTON         TO-92                     DARLINGTON-V
 9 DLODE-BRIDGE-MB LRO:LR1                      DIODE-BRIDGE-MBS
10 DIOFE-ZENER        DO7                       DIOZ-H:DIOZ-V
----------------------------------------------------------------------
41 DRIVER-FET         DIP14                     DRIVER-INV:DRIVER-NON
 2 DRIVER-FET         DIP14                     DRIVER-NON
 3 EMI-CHOKE          MBS-CHOKE                 EMI-CHOKE
 4 FUSE               FUSE\5MM:FUSE\5MMA        FUSE-H:FUSE-V
 5 INPUT-SLUG         SLUG\3IN:SLUG\3INA        INPUT-SLUG
 6 LM319              DIP14:DIP14\SO            CMPTR+:CMPTR2+
 7 LM319H             DIP14:DIP14\SO            AOPAMPPN
 8 LMTEST             DIP14:DIP14\SO            AOPAMPPN
 9 MOSFET             SOT-186:FET\UL-V:FET\UL-H MOSFETN-V
10 MOV                DCAP\SR26                 MOV-V:MOV-H
----------------------------------------------------------------------
     PART_TYPE     PAGE    43
```

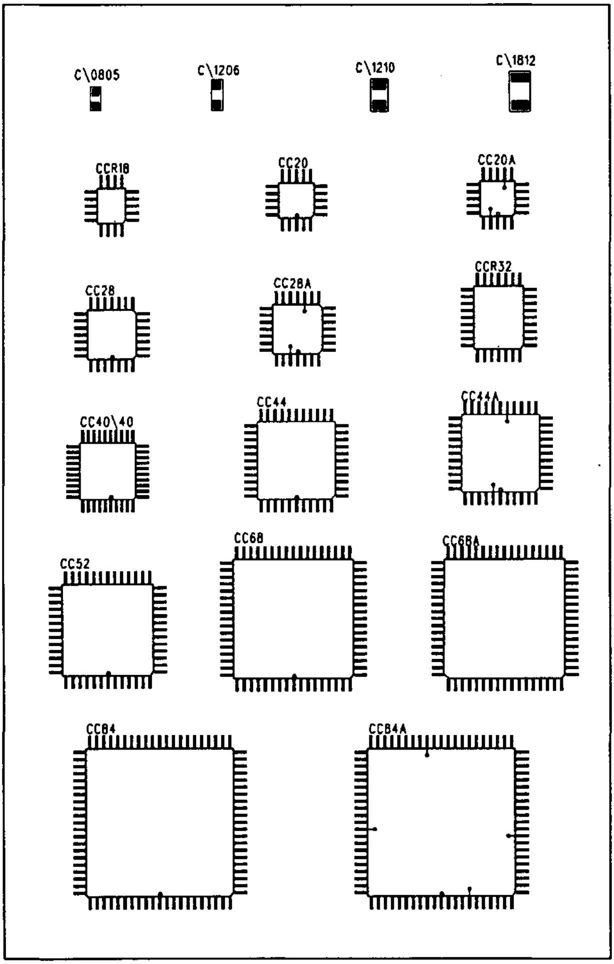
Continue.....

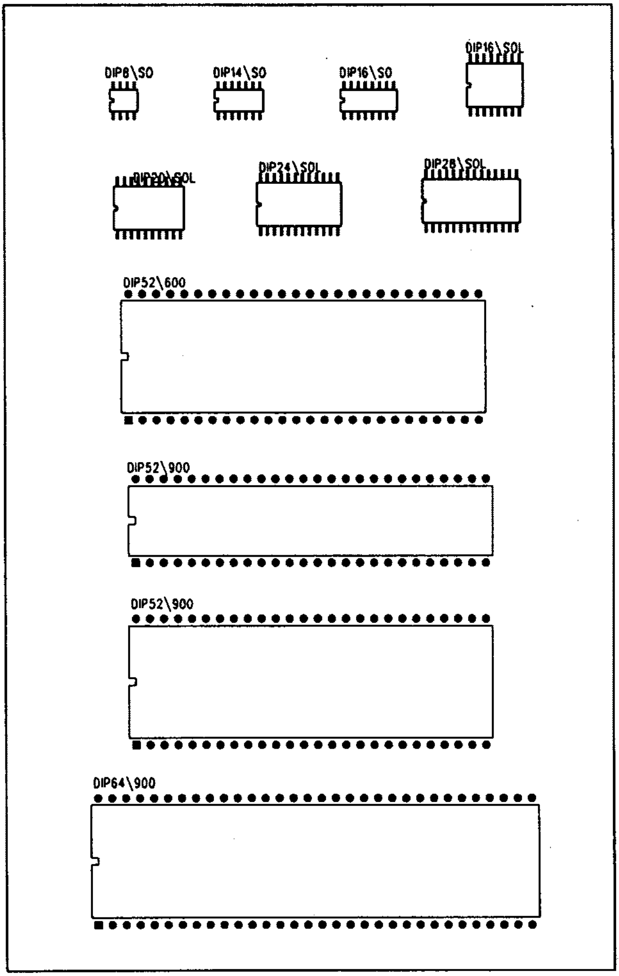
```
    Part Type          PADS-PCB Decal             PADS Logic Symbol

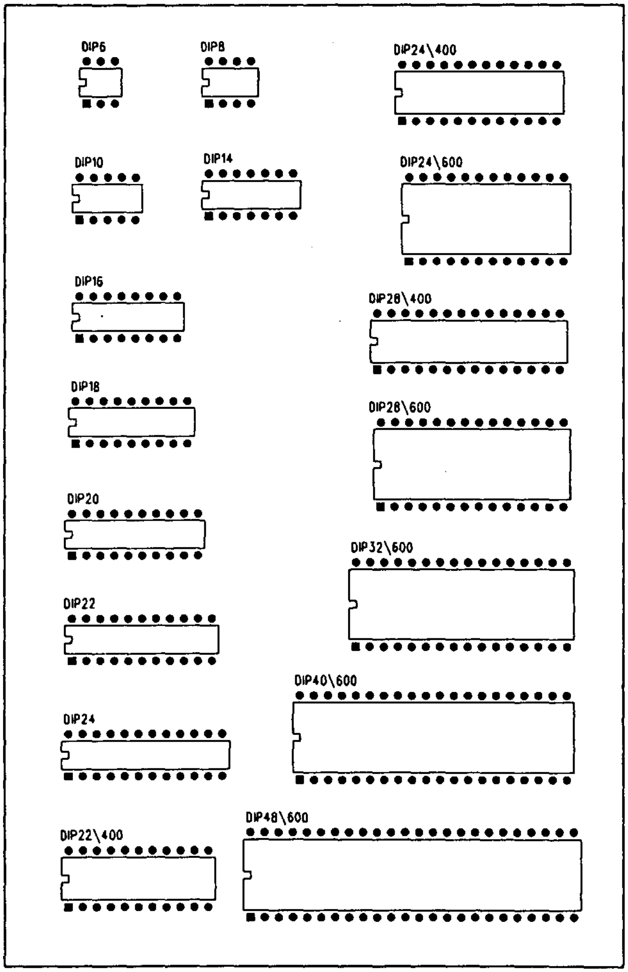
  1 NFET1              TO-92                       MFETP-V
  2 RESJ               R1/4W:R1/4WA:R1/4WB         RESJ-H:RESJ-V
  3 SWITCH-SP          MBS-JUMPER:MBS-JUMPERB      RLY-SW-SPDT
  4 SWITCH-ST          MBS-JUMPERC                 SWITCH-ST
  5 TRIAC              TO-220\UP                   TRIAC-H:TRIAC-V
  6 UC3823             DIP16                       UC3823
  7 XFMR-MBS\ISO       BOBBIN\RM10:BOBBIN\RM10A    none
  8 XFMR-SM-SPLIT      MBS\GATE-XFRM:MBS\GATE-XFRMA none
  9 XFMR-SPLIT         BOBBIN\RM10:BOBBIN\RM10A    none
 10 68HC705C8          CL44                        68HC705C8
-------------------------------------------------------------------------
 11 CAPE\RAD\2\4       CAPR\2\4                    CAPA+:CAPAH+:CAP+:CAPH+
  2 CAPE\RAD\2\5       CAPR\2\5                    CAPA+:CAPAH+:CAP+:CAPH+
  3 CAPT\RAD\1\2       CAPR\1\2                    CAPA+:CAPAH+:CAP+:CAPH+
  4 CON\BARREL         CON\BARREL                  EXTIN:EXTOUT
  5 CON\MATENLOK\2P CON\MATENLOK\2P                EXTIN:EXTOUT
  6 DS8921A            DIP8                        DS8921A
  7 DVRKEY             COBA\MT-1100                SW-SPDT
  8 FUSE\PCB           LITTELFUSE\345              FUSE
  9 FUSE\PCB\CLIPS FUSE\PCB\CLIPS                  FUSE
 20 HEADER\4X2POL      HEADER8\POL                 HEADER\4X2POL
-------------------------------------------------------------------------
 21 HEADER\5X2POL      HEADER10\POL                HEADER\5X2
  2 HEADER\7X2POL      HEADER14\POL                HEADER\7X2
  3 HEATSINK\TO-220 HEATSINK\TO-220V               HEATSINK\TO-220
  4 IND\MOLDED         IND\MOLDED                  INDUCTOR
  5 IND\UPRIGHT        IND\UPRIGHT                 INDUCTOR\CORE
  6 JUMPER             SIP\2P                      JUMPER
  7 JUMPER2\SIP3       SIP\3P                      JUMPER3
  8 JUMPER2\SIP4       SIP\4P                      JUMPER
  9 L387               TO-220\5PIN                 L387
 30 LCD40X2            LCD40X2                     LCD40X2
-------------------------------------------------------------------------
 31 LED                LED                         LED:LED-V
  2 LM383              TO-220\5PIN                 OPAMP\PWR1:OPAMP\PWR2
  3 MAX232             DIP16                       MAX232
  4 MC34063A           DIP8                        MC34063A
  5 MC3485             DIP8                        OPAMP\PWR1:OPAMP\PWR2
  6 RSIP9P8R           SIP\9P                      RESZ-H:RESZ-V
  7 SW\COBA\MT1100 COBA\MT-1100                    SW-SPDT
  8 SW\NKK\JF15        SW\NKK\JF15                 SW-SPDT-NO
  9 SW\ROCKER\DPDT\V SW\ROCKER\DPDT\V              SW-SPDT
 40 TCM3105            DIP16                       TCM3105
-------------------------------------------------------------------------
 41 TRIMPOT            VRES-INLINE                 RESVAR-V1
  2                    VRES-OFFSET                 RESVAR-H1
  3                    VRES-STAGGER                RESVAR-V2
  4                    VRES-SQUARE                 RESVAR-H2
  5                    VRES\TOP\ADJ                RESVAR-V1
  6 TRNPN-T0220-BCE TO-220                         NPN-V:NPN-VA:NPN-H:NPN-HA
  7 TRNPN-T092-EBC TO-92                           NPN-V:NPN-VA:NPN-H:NPN-HA
  8 XFR-TA-10-08       DALE-TA-10-08               TRANSFORMER
  9
 50
-------------------------------------------------------------------------
     PART_TYPE      PAGE    44/44
```

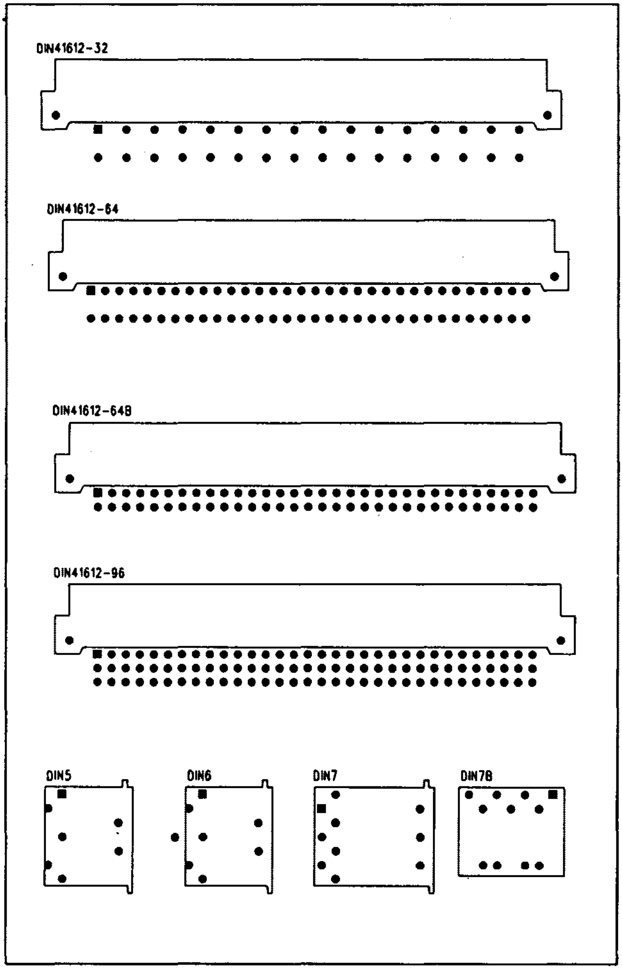

AMP-DL18
CON\AMP\MJ8
CON\AMP\MJ8-SL
CON\AMP\MJ4
CON\AMP\MJ6
BOBBIN\RM10
CON\AMP\MJ6-SL
BOBBIN\RM10A
DALE-TA-10-08
3
4
1
6

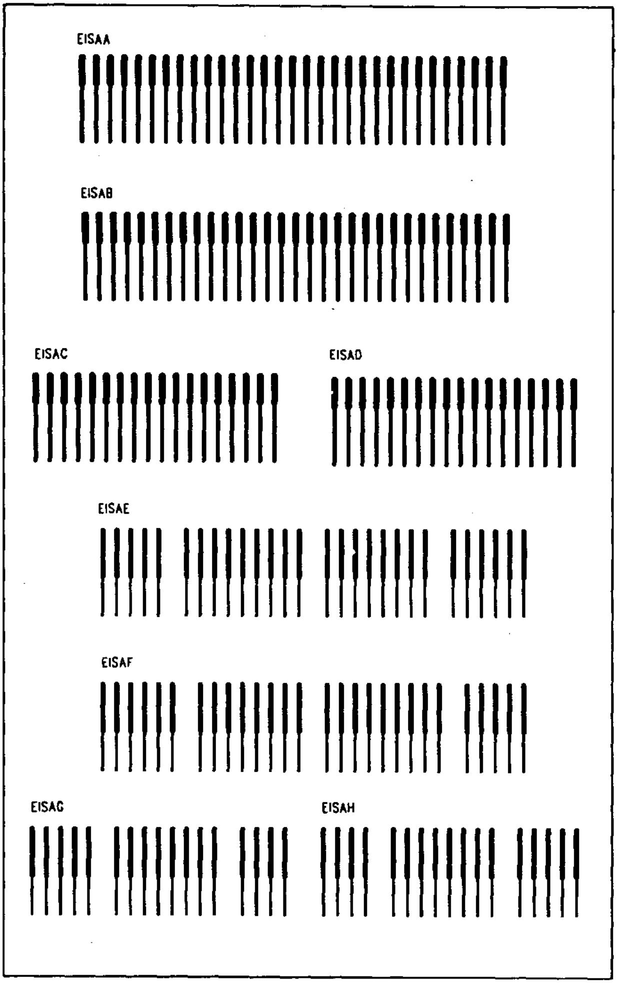

CAP1
CAPT\RAD\1\2
CAPE\RAD\2\4
CAPE\RAD\2\5
CAP\CR08
CAP\DCER
CAP\ELE
CAP\MA10
CAP\MA20
CAP\MA30
CAP\MA40
CAP\MA50
CAP\MA60
CAP\MK10
CAP\MK15
CAP\MK23
CAP\MR04
CAP\MR05
CAP\MR06
CAP\MR07
CAP\MR08
CK05
DCAP1
DCAP\SR15
DCAP\SR20
DCAP\SR21
DCAP\SR26
DCAP\SR27
DO35
DO41
DO7

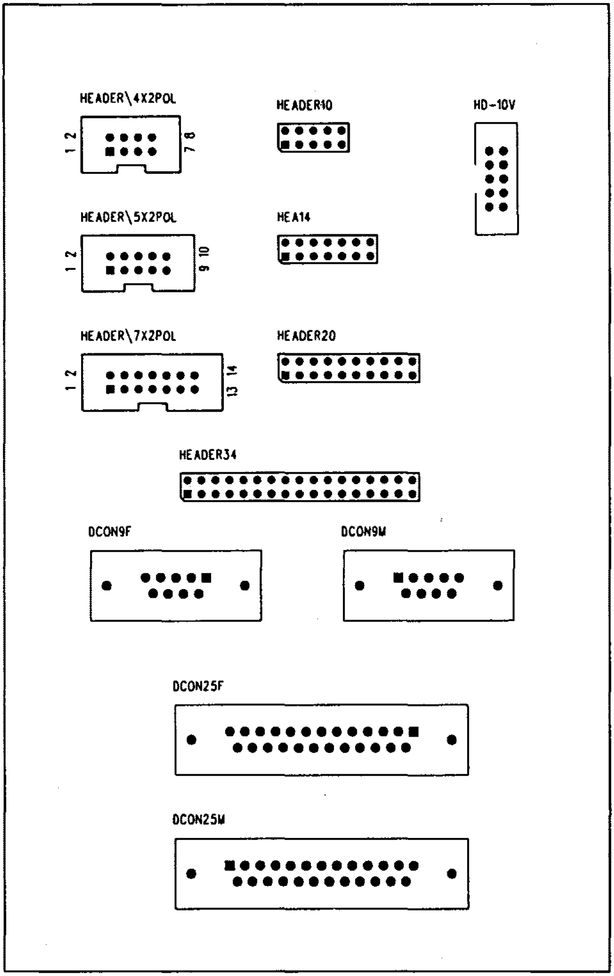

C\0805
C\1206
C\1210
C\1812
CCR18
CC20
CC20A
CC28
CC28A
CCR32
CC40\40
CC44
CC44A
CC52
CC68
CC68A
CC84
CC84A

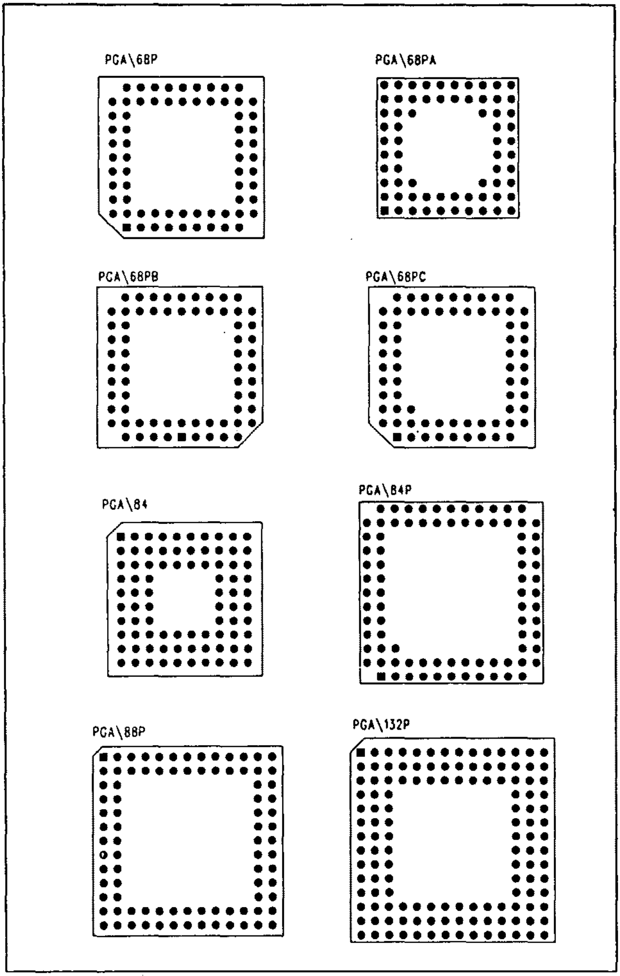

DIP8\SO
DIP14\SO
DIP16\SO
DIP16\SOL
DIP20\SOL
DIP24\SOL
DIP28\SOL
DIP52\600
DIP52\900
DIP52\900
DIP64\900

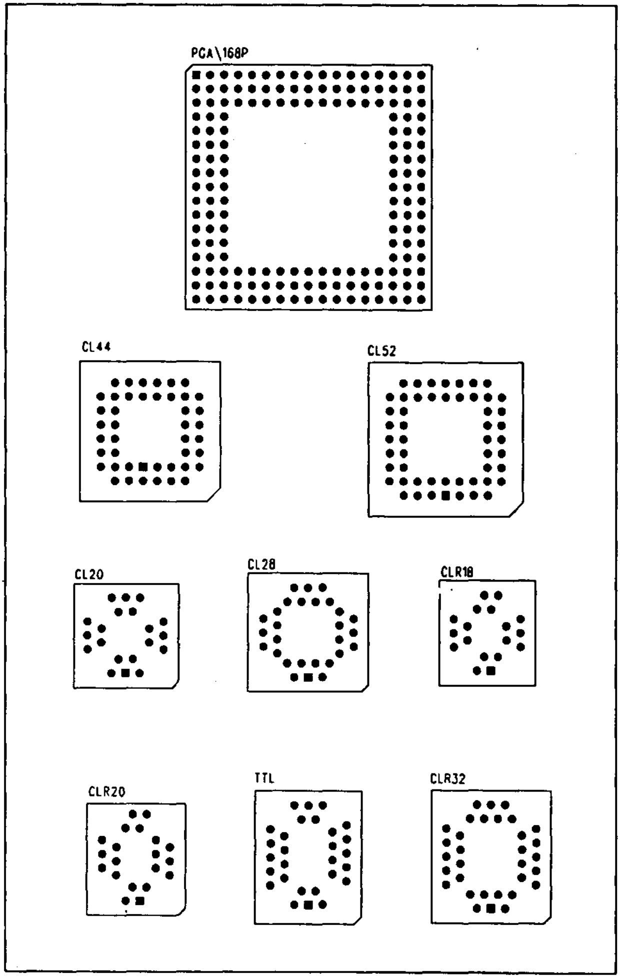

DIP6
DIP8
DIP24\400
DIP10
DIP14
DIP24\600
DIP16
DIP28\400
DIP18
DIP28\600
DIP20
DIP32\600
DIP22
DIP40\600
DIP24
DIP48\600
DIP22\400

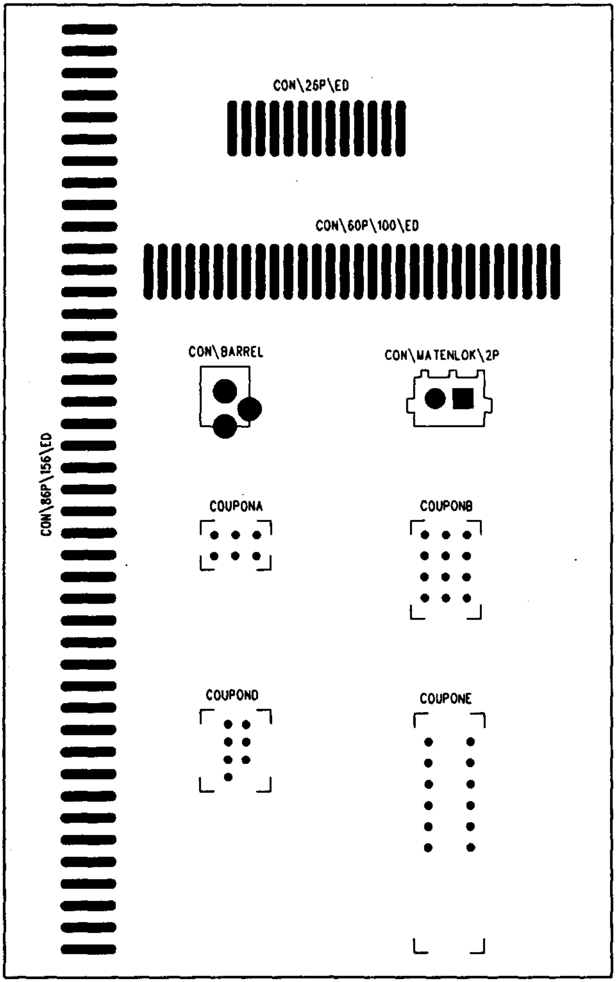

DIN41612-32
DIN41612-64
DIN41612-64B
DIN41612-96
DIN5
DIN6
DIN7
DIN7B

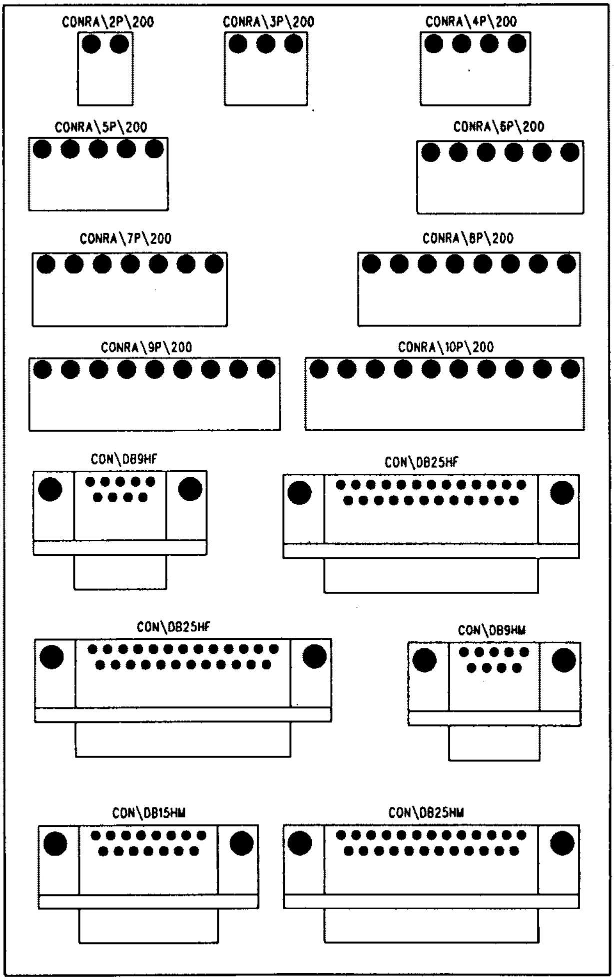

EISAA
EISAB
EISAC
EISAD
EISAE
EISAF
EISAG
EISAH

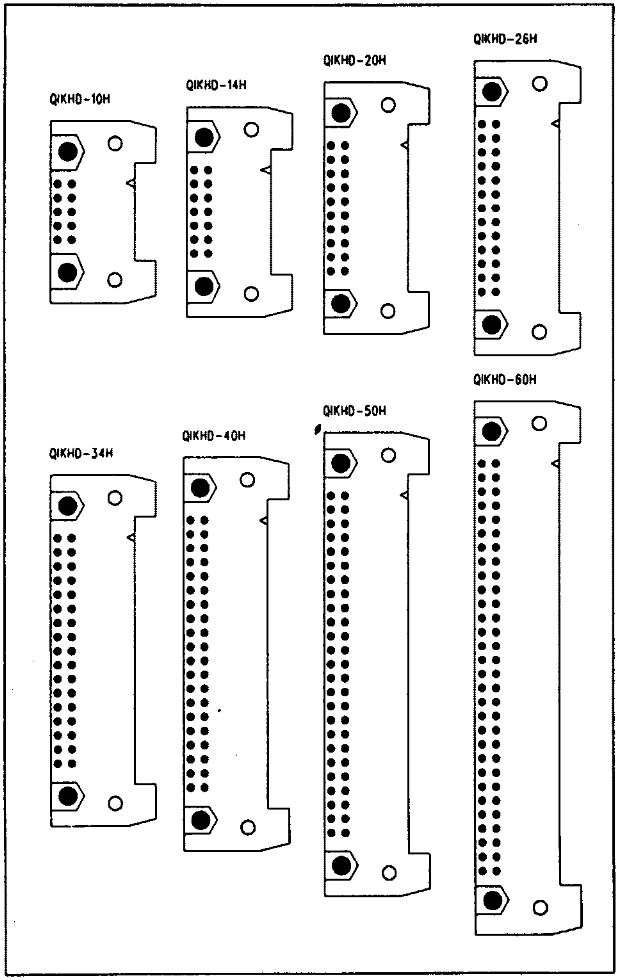

HEADER\4X2POL
1 2
7 8
HEADER10
HD-10V
HEADER\5X2POL
1 2
9 10
HEA14
HEADER\7X2POL
1 2
13 14
HEADER20
HEADER34
DCON9F
DCON9M
DCON25F
DCON25M

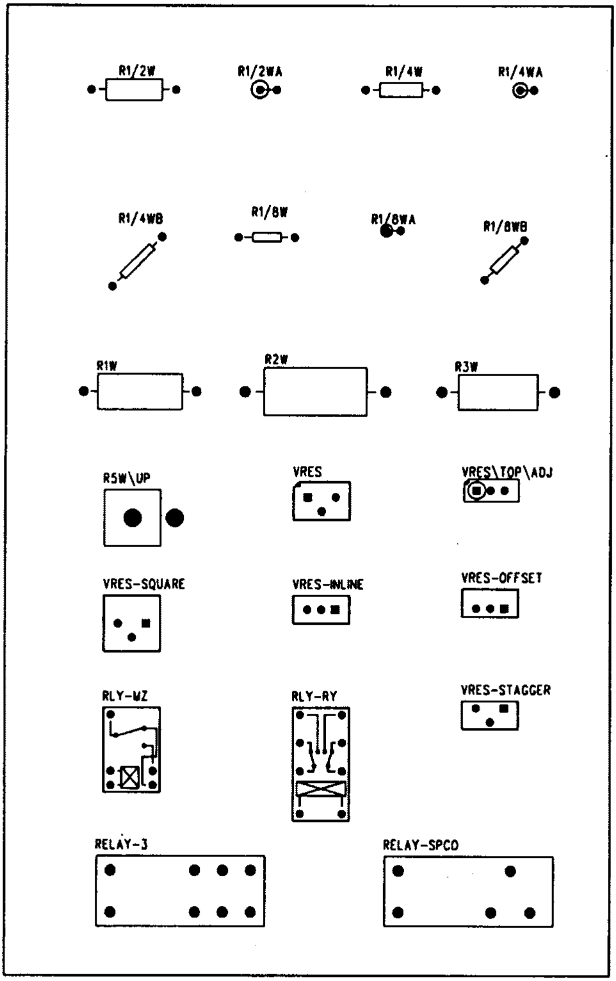

PGA\68P
PGA\68PA
PGA\68PB
PGA\68PC
PGA\84
PGA\84P
PGA\88P
PGA\132P

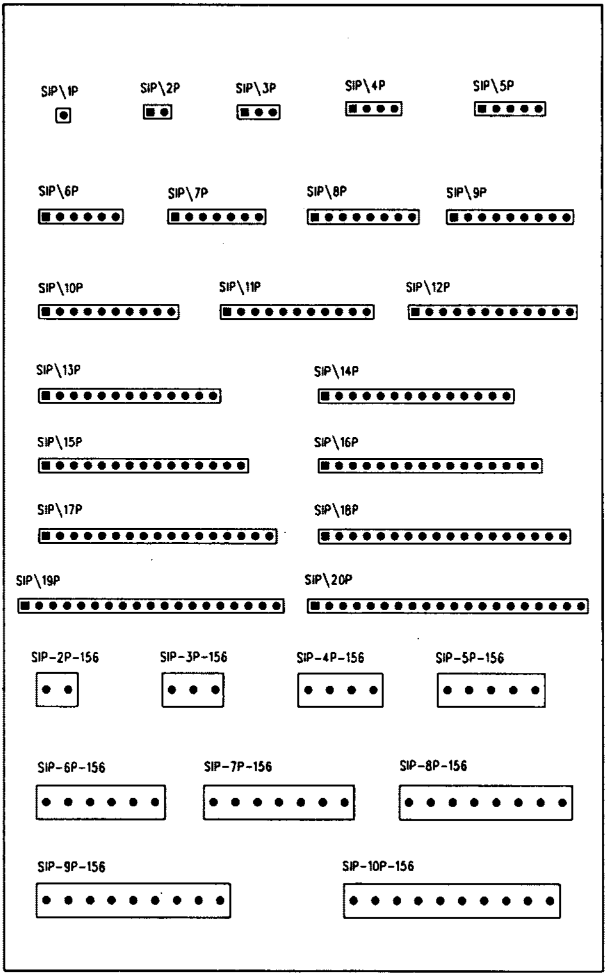

PGA\168P
CL44
CL52
CL20
CL28
CLR18
CLR20
TTL
CLR32

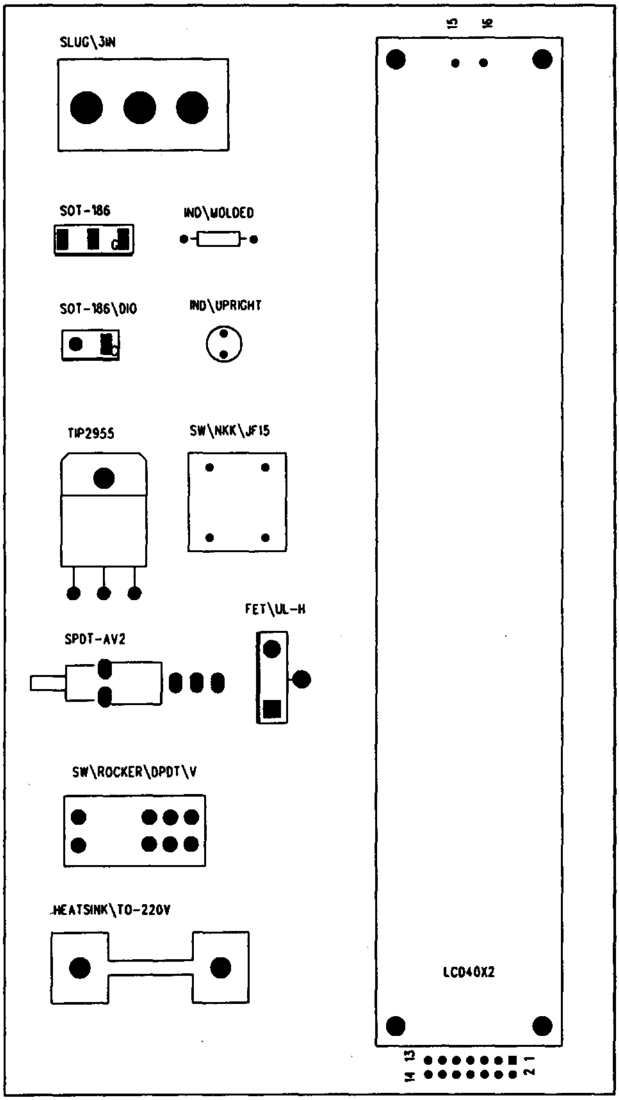

CON\26P\ED
CON\60P\100\ED
CON\BARREL
CON\MATENLOK\2P
CON\86P\156\ED
COUPONA
COUPONB
COUPOND
COUPONE


CONRA\2P\200
CONRA\3P\200
CONRA\4P\200
CONRA\5P\200
CONRA\6P\200
CONRA\7P\200
CONRA\8P\200
CONRA\9P\200
CONRA\10P\200
CON\DB9HF
CON\DB25HF
CON\DB25HF
CON\DB9HM
CON\DB15HM
CON\DB25HM

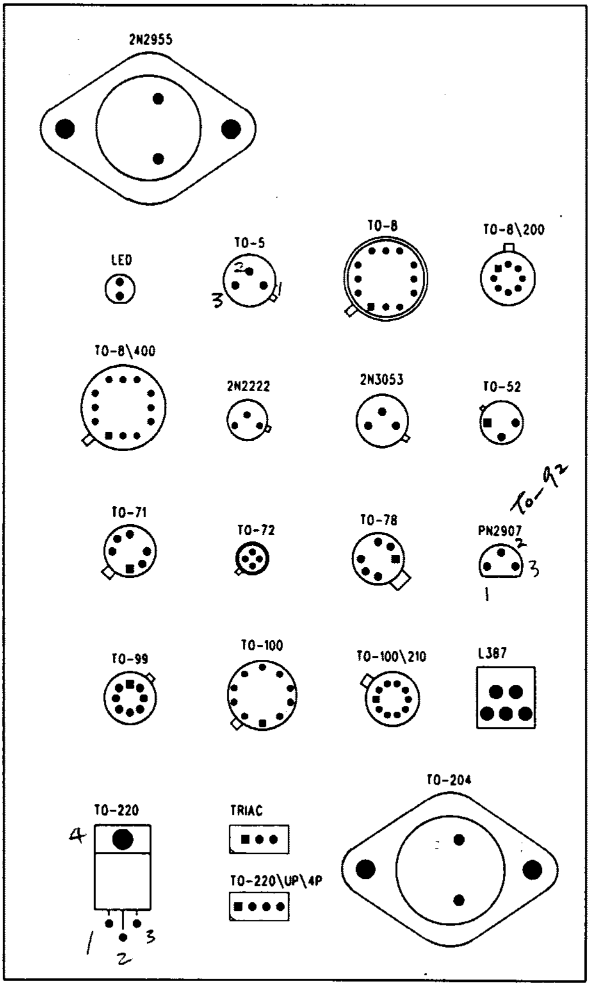

QIKHD-10H
QIKHD-14H
QIKHD-20H
QIKHD-26H
QIKHD-34H
QIKHD-40H
QIKHD-50H
QIKHD-60H

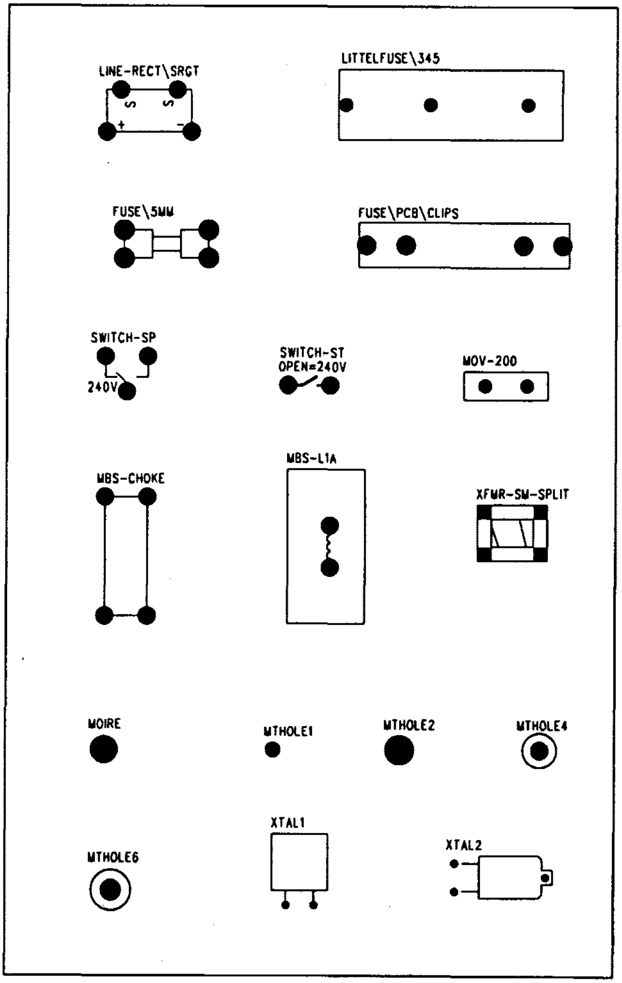

R1/2W
R1/2WA
R1/4W
R1/4WA
R1/4WB
R1/8W
R1/8WA
R1/8WB
R1W
R2W
R3W
R5W\UP
VRES
VRES\TOP\ADJ
VRES-SQUARE
VRES-INLINE
VRES-OFFSET
RLY-MZ
RLY-RY
VRES-STAGGER
RELAY-3
RELAY-SPCO

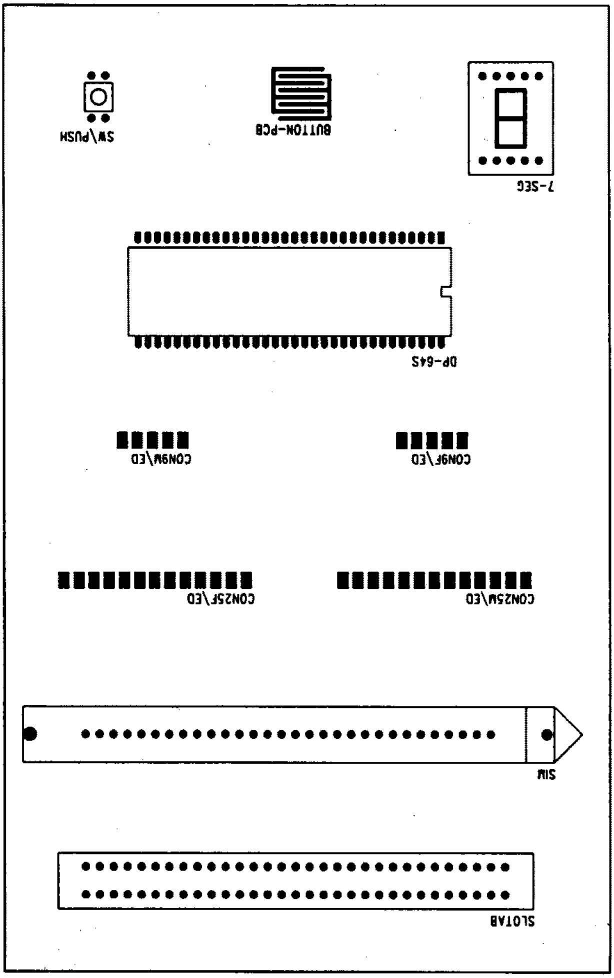

SIP\1P
SIP\2P
SIP\3P
SIP\4P
SIP\5P
SIP\6P
SIP\7P
SIP\8P
SIP\9P
SIP\10P
SIP\11P
SIP\12P
SIP\13P
SIP\14P
SIP\15P
SIP\16P
SIP\17P
SIP\18P
SIP\19P
SIP\20P
SIP-2P-156
SIP-3P-156
SIP-4P-156
SIP-5P-156
SIP-6P-156
SIP-7P-156
SIP-8P-156
SIP-9P-156
SIP-10P-156



SLUG\3IN
SOT-186
IND\MOLDED
SOT-186\DIO
IND\UPRIGHT
TIP2955
SW\NKK\JF15
FET\UL-H
SPDT-AV2
SW\ROCKER\DPDT\V
HEATSINK\TO-220V
15
16
LCD40X2
14 13
2 1


2N2955
LED
TO-5
TO-8
TO-8\200
TO-8\400
2N2222
2N3053
TO-52
TO-92
TO-71
TO-72
TO-78
PN2907
TO-99
TO-100
TO-100\210
L387
TO-220
TRIAC
TO-220\UP\4P
TO-204


LINE-RECT\SRGT
S
S
+
-
LITTELFUSE\345
FUSE\5MM
FUSE\PCB\CLIPS
SWITCH-SP
240V
SWITCH-ST
OPEN=240V
MOV-200
MBS-CHOKE
MBS-L1A
XFMR-SM-SPLIT
MOIRE
MTHOLE1
MTHOLE2
MTHOLE4
MTHOLE6
XTAL1
XTAL2


SW\PUSH
BUTTON-PCB
7-SEG
DP-64S
CON9M\ED
CON9F\ED
CON25F\ED
CON25M\ED
SIM
SLOTAB

Retro Workshop
果粉工作室

# 第十七章

# PADS-2000錯誤訊息說明

1. 386 IS CURRENTLY IN VIRTUAL MODE UNDER ANOTHER PROGRAM

   本訊息顯示當使用者在386上選擇〝SROUTE〞（超級自動繞線程式），在記憶體中已含有記憶體管理程式（例：386MAX ...）而使程式無法正常運作，所以須事先取消記憶體管理程式。

2. BAD ATTEMPT TO CLOSE DATABASE

   因使用者事先未規劃一使用者專屬資料庫。這問題只會出現在新安裝的系統。

   處理方式：規劃一使用者專屬資料庫。

3. BAD PART TYPE PIN NUMBER 74ALS29818\DW 28

   因零件名稱定義本零件有 28PINS，但零件外觀或許只定義 24PINS 的狀況。

   處理方式：重定零件外觀定義。

4. CAMDRV：FATAL ERROR - CAN'T ACCESS FONT FILE

   因PADS字型檔已遭損毀或未能完整讀取。

   處理方式：重新安裝或重新讀取字型檔。

5. CAN'T COMBINE ANY MORE DRAWING ITEMS INTO THIS ONE（arcs limit exceeded）

   無法再結合其他圖型（已超過圓弧形的極限），只會出現在繪製二維線或零件外觀時。

6. CAN'T COMBINE ANY MORE DRAWING ITEMS INTO THIS ONE（corner limit exceeded）

   無法再結合其他圖型（已超過了轉角的極限），只會出現在繪製二維線或零件外觀時。請注意一條線段的兩端相當於兩個轉角。

7. CAN'T COMBINE ANY MORE DRAWING ITEMS INTO THIS ONE（string limit exceeded）

無法再結合其他圖型（已超過了字串的極限），只會出現在繪製二維線或零件外觀時。每一字串最多爲80個字。

8. CAN'T COMBINE ANY MORE DRAWING ITEMS INTO THIS ONE（pieces limit exceeded）

無法再結合其他圖型（已超過了拼合圖形的極限），只會出現在繪製二維線或零件外觀時。

拼合圖形之9定義是用NEW POLY，END，或NEW POLY，COMPLETE等命令所畫的線性元素。每個完整的線性元素可構成一個拼合圖形；圓形是一拼合圖形，弧形亦然。

9. CAN'T DECREASE MAXIMUM NUMBER OF LEVELS層數可輕易地增加，但卻不能減少。

若要減少：有一個靈活的方式；以ASCII OUT - ALL輸出；編修此文字檔的最大層數設定敘述，改成新的數目。在一空白畫面下，以ASCII IN載入，再以一新檔名存入。

10. CAN'T FIND DECAL ITEM取用一個沒有零件外觀的零件。

處理方式：以CREATE - PART DECAL建立一新零件外觀。

11. CAN'T FIND PART TYPE ITEM取用一個沒有零件型號的零件。

處理方式：以CREATE - PART TYPE建立一新零件型號。

12. CAN'T FIND PLIB.USR檢查PLIB.USR是否存在\LIB次目錄下。若此檔案的確已載入，則可能LIB.ARC檔未被解壓縮（磁碟容量不夠）。

處理方式：重新載入資料檔，並卻定有足夠的磁碟容量。

13. CAN'T FIND ULINE.DAT

（1）此使用者資料檔從未被建立。

處理方式：進入PLIB程式，建立此使用者資料檔。

（2）系統中DOS設置超過一次。

處理方式：移去多餘的DOS，或將路徑設至單一路徑。

14. CAN'T OPEN TEMPORARY CHECKING FILE \PADS CHK 12.TMP 23無法開啓暫存檢查檔\PADS CHK 12.TMP 23

（1）硬碟容量不足。

處理方式：刪除硬碟內不必要之檔案。

（2）CONFIG.SYS檔中未定義FILES=20

處理方式：在CONFIG.SYS檔中加入FILES=20之敘述,並重新開機。

（3）同一時間檢查層數過多。

處理方式：同一時間只檢查一層。

15. CAN'T ROUTE FROM INVISIBLE NET xxx無法從隱性網路開使繞線。

發生因使用者將NET ATTRIBUTE DISPLAY屬性設爲OFF。只需將屬性重設爲ON即可。

16. CAN'T OPEN TEMPORARY CHECKING FILE 28無法開啓暫存檢查檔FILE 28。

（1）硬碟容量不足。

處理方式：刪除硬碟內不必要之檔案。

（2）CONFIG.SYS檔中未定義FILES=20

處理方式：在CONFIG.SYS檔中加入FILES=20之敘述，並重新開機。

（3）同一時間檢查層數過多。

處理方式：同一時間只檢查一層。

17. ERROR CODE 1690錯誤代碼1690。沒有PC板板框。

處理方式：用F3 Create-F2 Board-F1 New_Poly製造一個板框。

18. ERROR CODE 3659及3950錯誤代碼3659。磁碟容量不足。

處理方式：清理磁碟。

19. ERROR CODE 3994 -- Error accessing internal database錯誤代碼3994 --內部資料存取錯誤。

一個零件的接腳焊點重疊在另一相同網路的零件接腳焊點上。

處理方式：在PC板上找尋兩重疊零件，或執行CHECK指令，再移去其中之一。

20. ERROR CODE 1137錯誤代碼1137。在PC板邊緣打貫孔。

處理方式：在PC板上找出此貫孔並將其移開。

21. ERROR CODE 21831，22670 and 24138錯誤代碼21831，22670，及24138。非有效之繞線間距。

處理方式：修改繞線間距。PADS - ROUTE允許的間距是：10，20，25，50。

22. ERROR LOADING DATABASE，FUNCTION R_BORDER，ILLIEGAL CALL SEQUENCE PROGRAM STOPPED

使用者並非使用 PADS系統選擇畫面及通過一子目錄執行 SUPER-ROUTER。

處理方式：使用PADS選擇畫面，必用PADS所建的子目錄。

23. FILE ACCESS DENIED（may be write protected）

發生於將資料備份至軟碟或硬碟機。確定被寫入的磁碟未用防寫保護。或換另一個磁碟。

24. FILE I/O ERROR READING ROUTER.DAT ERROR CODE -- 12讀取ROUTER.DAT檔案錯誤，錯誤代碼 -- 12。一個不允許的繞線間距設定。

處理方式：更改繞線間距設定。PADS-ROUTE允許的間距是：10，20，25，50。

25. INSUFFICIENT MEMORY AVAILABLE，USE WINDOW MODE TO REDVCE ROUTING AREA。

記憶體容量不足，使用視窗方式減少繞線範圍。記憶體不足以整塊PC板作業。

處理方式：（1）確定是否板框以建立。若無，則建立一個。

（2）檢查是否有常駐程式，將其釋出，並重開機。

（3）板框範圍太大；使用DEL鍵局部放大欲繞線的範圍。選用自動繞線功能（AUTOROUTER）的WINDOWS項目。

（4）若有板框，它或許對系統記憶體或許太大了。

26. INTERNAL PROGRAM ERROR，R_ROUTE ...內部程式錯誤，例如R_ROUTE ...等。可用的記憶體不足。

處理方式：確定PC板之〝最大繞線層次〞（MAX ROUTING LEVELS）設定正確；因每一繞線層都需要記憶體空間。確定沒有其他程式，包括網路連線等程式，或常駐種式。

27. I/O ERROR WRITING FILE，FILENAME，ERROR XXX檔案寫入錯誤。發生於工作檔備份到硬碟或軟碟時，或硬碟容量不夠。檢查磁碟機是否準備好。

28. LAYER IS NOT A VALID ROUTING LAYER此繞線層非合法繞線層。嘗試去繞一超過最大層次設定的繞線層。

處理方式：更改欲繞線的層次；或增加最大繞線層次。

29. LINES ITEM NAME TOO LONG線性圖形命名太長。線性圖形命名最大長度為16個字元。

30. LINES WIDTH EXCEEDS MEMORY LIMITS繞線寬度超過記憶體限制。嘗試去繞一條大於自動繞線程式所設定寬度的繞線。任何非貫孔的繞線將不可大於 15 mils 。 任何線寬大於此值將被認為是PWR/GND走線。

31. LOADING DATABASE FUNCTION R_PLCFAREA，.... 讀取 R_PLCFAREA功能檔案。發生於SUPERROUTER開始繞線時。

處理方式：因有銅箔面設定在第0層。將其移到合適的層次即可。

32. NEED MORE MEMORY SPACE --- JOB FILE WAS CREATED ON A SYSTEM WITH MORE MEMORY。（這訊息是隨著不同零件而改）需要更多記憶體---因工作檔是在一較大記憶體系統上建立的。

處理方式：（1）檢查原本建立工作檔的系統，執行工作極限報告；比較記憶體容量。再擴充記憶體。

（2）使用者可能會使用 <CRTL - C>中斷程式，但仍有部份程或長駐記憶體。請重新開機。

33. NO MORE ROOM IN DATABASE FOR THIS KIND OF ITEM資料庫中已沒有空間可存放此圖形。已達系統的極限。

處理方式：執行工作極限報告以便確定是那一項目。釋放全部常駐程式。重新開機。擴充記憶體。

34. NOT ENOUGH DISK SPACE FOR FILE，FILENAME.EXT（TRY ANOTHER DRIVE）

磁碟容量不足，無法存檔 <檔名>．<延伸名>（嘗試另一部磁碟）硬碟或軟碟容量不足。換一片軟碟片，或硬碟另一個分割區。

35. NO SUCH DIRECTORY OR CAN'T CREATE DIRECTORY沒有所指定的目錄，或無法建立目錄。

發生在當使用者欲更換工作目錄時，指定了錯誤的路徑。

例如：

```
A : USERDIR\MYJOB.JOB
```

應該是：

```
A :\USERDIR\MYJOB.JOB
```

36. OUT OF ENVIRONMENT SPACE超出環境設定空間。

路徑設定太多。過多的〝設定〞（SET）命令在 AUTOEXEC.BAT 檔中。

37. PAD DOES NOT EXIST ON SELECTED LAYER接腳未出現在選擇層面上。

使用者繞線至一未定義在目前層面上的接腳。（例：有一四層板，目前在第二層，但接腳只定義在第一及第四層。）

處理方式：重新定義接腳，將其定義加於內層。

38. PAD STACK PIN NUMBER 60 NOT IN SYMBOL XXX接腳號碼60未在符號定義中。在接點被放置前即定義接點資料。

處理方式：停止定義，先擺置接點，再定義接點資料。

39. PART TYPE NAME TOO LONG零件型號名稱太長。零件型號名稱最多為16個字元。

40. PLOT IS TOO LARGE繪圖檔過大。

被繪圖的圖檔對繪圖機而言過大。此面積是決定於最大的圖形。例如：MOIRES，範圍，備註---，不只是板框而已。不論使用者選用邊界、中心點、或原點位移，若任何圖形超出繪圖區域，此訊息將會出現。

處理方式：確定工作檔的確實繪圖面積。

繪圖面積是由PINSTALL程式決定，初定值是：

```
DEFAULT FOR GERBER = 16000 * 20000
DEFAULT FOR LASER = 42000 * 32000
```

更改初始值，執行 PINSTALL 程式，略過軟體安裝程序（回應軟體安裝程序NO），進行硬體安裝程序。修改X及Y軸範圍至合適的大小為止。

41. PPBATCH：FATAL ERROR WHILE ACCESSING BATCH FILE當讀取一批次檔時有嚴重錯誤。DEFAULTS.PAD不在PADS次目錄中。

處理方式：拷貝DEFAULTS.PAD檔至PADS次目錄中，重新用PIN STALL程式設定硬體參數，只須設定硬體即可。

42. PPBATCH：UNABLE TO OPEN DEFAULT FILE無法開啓內定檔。

（1）在系統中有兩種版本的PADS設立。刪除多餘的一種版本，或更改其次目錄名稱。

（2）錯誤的PINSTALL程式版本被用來軟體安裝。

處理方式：重新用正確的PINSTALL程式安裝軟體系統。

備註：建議將 PINSTALL 程式拷貝至硬碟中。確保當新版軟體安裝後，新版的PINSTALL程式也同時安裝完畢。

43. PPUSER：FATAL ERROR -- UNABLE TO CREATE SUBDIRECTORY 嚴重錯誤--無法產生次目錄。次目錄\PADS\CAM不存在。

處理方式：離開系統，產生一CAM次目錄。（原因：使用者是用拷貝的方式而非用PINSTALL程式設立系統。）

44. PP????：FATAL ERROR，UNABLE TO ACCESS IF?

嚴重錯誤--無法取得IF?。

第一個敘述種類是取決於是那一個命令在執行中。一般而言，在任何時間出現上列訊息，檢查以下狀況：

（1）磁碟容量不足。

處理方式：刪除不必要的資料。

（2）確定FILES=20存在於CONFIG.SYS檔中。

（3）沒有其他程式長駐於記憶體中(檢查CONFIG.SYS及AUTOEXEC.BAT檔）；重新開機。

（4）檢查系統的穩定性。

（5）重新載入軟體。

45. PPXTRCT：FATAL ERROR，UNABLE TO ACCESS IF1嚴重錯誤--無法取得F1。磁碟容量不足。

處理方式：刪除不必要的資料。

46. SECTOR NOT FOUND WRITING DRIVE C：ABROT，RETRY，FAIL ?寫入C：磁碟時未發現磁區，放棄，重試，失敗？DOS命令〝FASTOPEN〞長駐於記憶體中。

處理方式：從CONFIG.SYS中刪除此命令。

47. SECURITY KEY NOT FOUND ... EXITING ....保護鎖未發現，離開。

（1）CAD保護鎖未在平行輸出埠上。

（2）保護鎖後接上一未完全接線，或損壞的列表機線。將其移開後再試。

48. SHORT TO PIN接腳短路。發生在以SUPERROUTER繞線時。

處理方式：確定沒有任何妨害。檢查零件接腳大小，間距，線寬。（1/2繞線＋1/2間距＋1/2隔點）等於或少於多數的繞線格點。當這訊息出現時有一狀況是一個零件的腳距是25 mils，隔點是10 mils，每一繞線及間距是5 mils。則繞線程式將到下一個可用的繞線隔點。第一個隔點將佔用1/2零件接腳＋1/2間距＋間距。下一個隔點將被鄰近的零件接腳所佔用，所以，發生〝接腳短路〞

。（用公式1/2T + 1/2S + 1/2G = 11；5的一半不容易被繞線程式所除盡，所以它將繞在3 + 3 + 5點上）。爲了能在SUPERROUTER上繞線，16 mils的隔點是必須的。

49. . SIGNAL NAME TOO LONG訊號命名太長。訊號名稱最長爲12個字元。

50. STANDARD VIA SHAPE NOT ROUND OR NOT SAME SIZE ON BOTH LAYER OF LAYER PAIR在繞線層組的兩面標準貫孔型狀爲非圓或非同樣尺寸。貫孔未在所有繞線層定義。貫孔在所有層上爲非同樣尺寸或形狀。

處理方式：修改貫孔接點資料；到SETUP指令；選擇PADS功能；輸入：STANDARDVIA

51. UNALBE TO ACCESS IF2無法取得IF2

磁碟空間不夠。CONFIG.SYS缺少FILES的敘述（FILES=20）。

52. UNABLE TO FIND OPEN CHANNAL FOR ROUTE無法找到開於的通路以便繞線。繞線程式的參數已被越權，一些因素阻礙了繞線程式。

處理方式：檢查接點尺寸，間距。一般規則：1/2走線 + 1/2間距 + 1/2繞線隔點 = 繞線隔點或其他相關情況。

53. UNABLE TO OPEN GERBER FILE無法開啓GERBER FILE。

磁碟空間不足。CONFIG.SYS缺少FILES的敘述（FILES=20）。路徑設定錯誤。

54. WRITE FAULT ERROR WRITING DEVICE ...輸出時有嚴重錯誤。

這是一個DOS的錯誤訊息。它會出現在輸出至繪圖機，或其他輸出設備。這錯誤訊息起因於當輸出至一個未接好的纜線或輸出埠的繪圖機時。亦可能因MODE指令沒有敘述正確（MODE COM?：9600，N，8，1，P）

55. CRASH毀損。檢查長駐程式：

〝LIGHTENING〞 -是可使系統作業加速的程式。存在於CONFIG.SYS或AUTOEXEC.BAT檔中。

〝FASTOPEN〞 -是DOS指令可自動安置在4.0版中，亦可在之前的版本使用。

56. EXIT PROGRAM離開程式。

. PADS - 2000保護鎖從平行輸出埠被移開了。

. PADS - 2000 SUPERROUTER保護鎖從平行輸出埠被移開了。保護鎖並未設定給SUPERROUTER。

57. GENERAL CHECKLIST WHEN THE PENPLOTTER IS NOT FUNCTIONING當繪圖機未能作用時的一般檢查報表。

確定DOS系統已載入及路徑設定在AUTOEXEC.BAT中給DOS.確定AUTOEXEC.BAT中PATH敘述是在MODE指令之前。

確定〝MODE COM2：9600，N，8，1，P〞有〝P〞參數以便在AUTOEXEC.BAT檔中作暫停動作。

確定在AUTOEXEC.BAT檔中MODE指令前沒有任何批次檔。若有，則可能妨礙MODE指令執行。

檢查PINSTALL程式；確定選擇了正確的繪圖機，正確的紙張尺寸，（mils而非inches），繪圖機是接在正確的埠上並且已連線。

在同一連結埠與另一設備共享是不可能的--例如滑鼠。若只有一個連結埠，則必須以離線方式產生繪圖檔，然後拷貝至連結埠。在拷貝至連結埠之前，MODE指令必須先完成。爲完成此目地，在下列提示：

C ：\PADS\CAM\USERDIR

輸入：

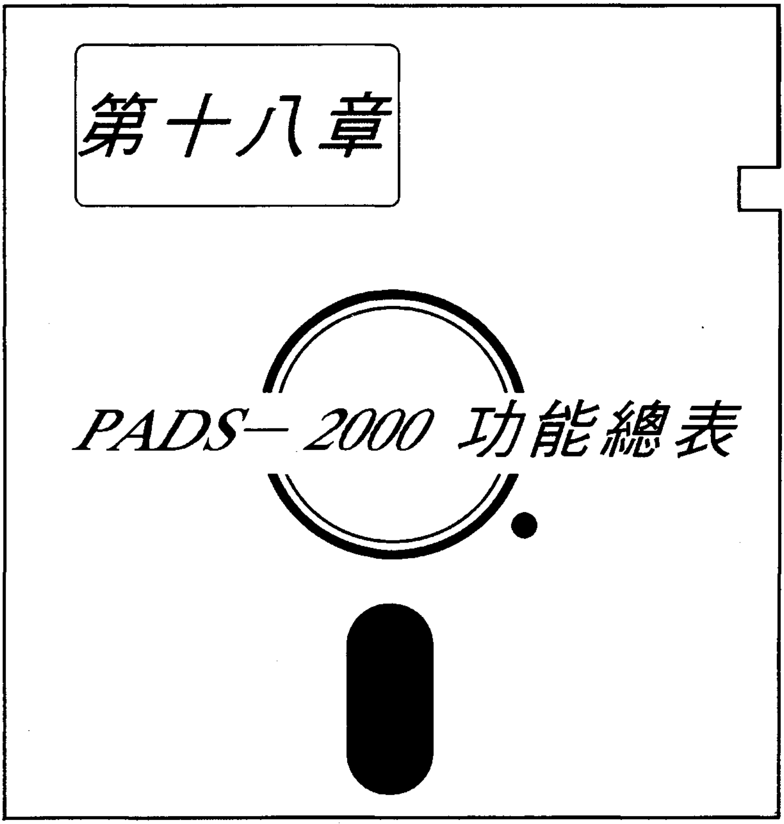
MODE COM2：9600，N，8，1，P Enter

則系統應回應

Resident portion of MODE loaded COM2：9600，N，8，1，P

輸出剛才的圖檔至連結埠，寫法如下：

COPY FILENAME.EXT COM2：Enter


第十八章
PADS－2000 功能總表

Retro Workshop 果粉工作室

```
F1 In/Out
1 Job In
2 Job Out
3 Ascii_In
4 AsciiOut ──1 Select
5 FutNetIn   2 PADS2000
6 Conv_In    3 Pcb 4
7 SchemaIn   4 Pcb 5
8 OnTheFly─┐ 5
9 EraseJob │ 6
0 Exit     │ 7
           │ 8
           │ 9
┌──────────┘ 0 Exit
1 Add_Conn ───────────────────────────────────────────1 Select ──1 Select
2 Del_Conn                                            2 KeyBoard 2 KeyBoard
3 Ren_Net                                             0 Exit     3 Undo
4 DisConn                                                        4 Ren_Net
5 Add_Part ────────────────────────────────1 Select ──1 Complete 5 Window
6 Del_Part                                 2 KeyBoard 2 Rotate   6 Expand
7 Ren_Part                                            3 Opposite 7 Contract
8 Mod_Rut ───────────1.Move_Crn-1 Select ──1 Complete 4 Ren_Part 8
9 Add_Rut-1 Add_Crn  2 Move_Seg            2 Angle    5 Alt      9
0 Exit    2 Del_Crn  3.Cut_Seg -1 complete 3          8 Matrix   0 Exit
          3 Angle    4.Add_Crn  2 Angle    4 Cvt_Arc  0 Exit
          4 Level    5 Del_Crn  3 Swap_Crn 0 Exit
          5 Add_Arc  6.Via/LWid ──────────────────────1 Via Type
          6          7.Mit_Crn ────────────1 Mit_Cur  2 Line_Wid
          7 Ren_Net  8 Level               2 Mit_Up   3
          8          9.UnRoute -1 Net      3 Mit_Dwn  4
          9 Complete 0 Exit     2 Route    4          5
          0 Exit                3 Segment  5 Mitres   6
                                4          6          7
                                5          7          8
                                6          8          9
                                7          9          0 Exit
                                8          0 Exit
                                9
                                0 Exit
```

Continue......

```
F2 SetUp
 1 Display
 2 Pads ───────────────────────────────────────────1 Select ─1 Select
 3 Sizes                                            2 ListAll  2
 4 Parmrs                                           0 Exit     3
 5 Net-Attr─────────────────────────────────────────1 Select   4 AddPin
 6.Macros ────────────────────────────1 Status    2          5 DelPin
 7.Routing ────────────1 Mitres      2 LoadFile  3          6 AddLvl
 8.LibPath -1 Select   2 SR-Parms    3 Save      4 Justify  7 DelLvl
 9 Origin   2          3             4 Del Mac   5          8
 0 Exit     3          4             5           6 Add_Item 9 Complete
            4 AddLib   5             6           7 Del_Item 0 Exit
            5 DelLib   6             7           8
            6          7             8           9
            7          8             9           0 Exit
            8          9             0 Exit
            9 Complete 0 Exit
            0 Exit
```

==========================================================================

```
F3 Create

1.Text
2.Board──────────────────────────────────────────────────────────── 1.New_Poly
3.Copper──────────────────────────────────────────────── 1.New_Poly 2.New_Cir
4.2D_Lines───────────────────────────────────1.New_Poly 2.New_Cir  3 Add
5.PrtDecal─────────────────────── 1.Create 2.New_Cir   3           4
6.Cop_Pour───────────1.New_Poly 2          3 Add        4 Copy      5 Modify
7.Cut_Out─1.New_Poly 2.New_Cir  3          4 Copy       5.Modify    6 Move
8 Library  2.New_Cir 3          4.Modify   5.Modify     6 Move      7 Delete
9.PartType 3         4.Copy     5          6 Move       7 Delete    8
0 Exit     4.Copy    5.Modify   6          7 Delete     8 Combine   9 Save
           5.Modify  6.Move     7          8 Combine    9 Grow      0 Exit
           6.Move    7 Delete   8          9 Save       0 Exit
           7 Delete  8 Hatch    9          0 Exit
           8         9 Flood    0 Exit
           9         0 Exit
           0 Exit
```

--------------------------------------------------------------------------

```
 31   Text
 311.Create ──┬1 Complete
   2          │2 Rotate───1 Rot-90
   3          │3 Edit_Txt 2 Set-Ang
   4 Copy     │4 Mirror   3 Spin
   5.Modify ──┘5 Window   4
   6           6 Expand   5
   7 Delete    7 Contract 6
   8           8 Level    7
   9 Mir Conv  9 Size     8
   0 Exit      0 Exit     9
                          0 Exit
```

Continue.....

--------------------------------------------------------------------------

```
 32   Board
1.New_Poly--------------------------------------------------------1 Add_Crn
2.New_Cir--------------------------------------------1 Complete 2 Del_Crn
3 Add                                                2 Angle    3 Angle
4                                                    3 Line_Wid 4
5 Modify-1 Move Crn  ---------------------1 Complete 4          5 Window
6 Move   2.Move_Seg-+-----------1 Complete 2 Angle   5 Window   6 Expand
7 Delete 3.Cut_Seg  | -1 Complete 2        3         6 Expand   7 Contract
8        4.Add_Crn -|  2 Angle    3        4         7 Contract 8
9 Save   5 Move_Arc-+  3 Swap_Crn 4        5 Window  8          9 Complete
0 Exit   6.Del_Crn     4          5 Window 6 Expand  9          0 Exit
         7 Line_Wid    5 Window   6 Expand 7 Contract 0 Exit
         8             6 Expand   7 Contract 8
         9             7 Contract 8        9
         0 Exit        8          9        0 Exit
                       9          0 Exit
                       0 Exit
```

---

```
33 Copper
1.New_Poly-------------------------------------------------------- 1 Add_Crn
2.New_Cir ----------------------------------------------1 Complete 2 Del_Crn
3                                                       2 Angle    3 Angle
4 Copy-----------------------------------1 Complete     3 Line_Wid 4 Level
5.Modify--+-----------1.Move_Crn-+1 Complete 2 Rot-90   4 Level    5 Window
6 Move  --+           2.Move_Seg-| 2 Angle   3 Set-Ang  5 Window   6 Expand
7 Delete              3.Cut_Seg -| 3         4 Spin     6 Expand   7 Contract
8 Combine-1 AddItem   4.Add_Crn -| 4         5 Window   7 Contract 8 End
9 Grow    2 DelItem   5.Mov_Arc -+ 5 Window  6 Expand   8          9 Complete
0 Exit    0 Exit      6.Del_Crn    6 Expand  7 Contract 9          0 Exit
                      7 Line_Wid   7 Contract 8         0 Exit
                      8 Level      8         9
                      9 Net_Name   9         0 Exit
                      0 Exit       0 Exit
```

Continue......

---

```
34 2D_Lines
1.New_Poly ---------------------------------------------------------1 Add_Crn
2.New_Cir -------------------------------------------1 Complete 2 Del_Crn
3 Add                                                2 Angle    3 Angle
4 Copy  -----------------------------------1 Complete 3 Line_Wid 4 Level
5.Modify-|  --------1.Move_Crn-1 Complete 2 Rot-90   4 Level    5 Window
6 Move   |          2.Move_Seg-2 Angle    3 Set-Ang  5 Window   6 Expand
7 Delete            3.Cut_Seg -3          4 Spin     6 Expand   7 Contract
8 Combine-1 AddItem 4.Add_Crn -4          5 Window   7 Contract 8 End
9 Save    2 DelItem 5.Mov_Arc -5 Window   6 Expand   8          9 Complete
0 Exit    0 Exit    6.Del_Crn  6 Expand   7 Contract 9          0 Exit
                    7 Line_Wid 7 Contract 8          0 Exit
                    8 Level    8          9
                    9          9          0 Exit
                    0 Exit     0 Exit
-------------------------------------------------------------------------------
35 Prt_Decal
1.Create-1.Outline----------------------------------------------1.Text     (to 31)
2        2.Move_Name                                             2
3        3.Terminal --------1 Add_Term                           3.Copper   (to 33)
4 Modify-4                  2 Move_Term-------1 Complete         4.2D_Lines(to 34)
5        5 SetUp-1.Display  3 Move_Name        2 Rotate          5
6        6       2 Origin   6.Pad_Stks-1 Select 3                6
7        7       3 Dot_grid 7 Del_Term 2        4                7.Cut_Out (to 37)
8        8       4 MaxLayer 8          3        5 Window         8
9        9 Save  5 Units    0 Exit     4 Add_Pin 6 Expand        9
0 Exit   0 Exit  6.Macros-1 Status     5 Del_Pin 7 Contract      0 Exit
                 7        2 LoadFile   6 Add_Lvl 8
                 8        3 Save       7 Del_Lvl 9
                 9        4 Del_Mac    8         0 Exit
                 0 Exit   5            9 Complete
                          6            0 Exit
                          7
                          8
                          9
                          0 Exit
```

Continue......

---

```
36 Copper Pour
1.New_Poly-------------------------------------------------1 Add_Crn
2.New_Cir----------------------------------1 Completew  2 Del_Crn
3                                          2 Angle      3 Angle
4.Copy---------------------------1 Complete 3 Line_Wid  4 Level
5.Modify -------------1.Move_Crn 2 Rot_90   4 Level     5 Window
6.Move                2.Move_Seg 3 Set-Ang  5 Window    6 Expand
7 Delete              3.Cut_Seg  4 Spin     6 Expand    7 Contract
8 Hatch -1 Select     4.Add_Crn  5 Window   7 Contract  8
9 Flood  2 HatchAll   5 Move_Arc 6 Expand   8           9 Complete
0 Exit   3 Fast_Fld   6.Del_Crn  7 Contract 9           0 Exit
         4            7 Line_Wid 8          0 Exit
         5            8 Level    9
         6            9 Net_Name 0 Exit
         7            0 Exit
         8
         9
         0 Exit
```

---

```
37 Cut_Out

  1.New_Poly----------------------------------- 1 Add_Crn
  2.New_Cir ------------------------1 Complete 2 Del_Crn
  3                                 2 Angle    3 Angle
  4.Copy-------------------1 Complete 3 Line_Wid 4 Level
  5.Modify---1.Move_Crn 2 Rot-90     4 Level    5 Window
  6.Move  -  2.Move_Seg 3 Set-Ang    5 Window   6 Expand
  7 Delete   3.Cut_Seg  4 Spin       6 Expand   7 Contract
  8          4.Add_Crn  5 Window     7 Contract 8
  9          5 Move_Arc 6 Expand     8          9 Complete
  0 Exit     6.Del_Crn  7 Contract   9          0 Exit
             7          8            0 Exit
             8 Level    9
             9          0 Exit
             0 Exit
```

---

```
38 Library
381.Select -1 PartType -1 List
  2.InitLib 2 PCBDecal - 2 Delete
  0 Exit    3 SchDecal - 3 Read
            4 Line ----- 4 Write
            0 Exit       0 Exit
```

---

```
39 PartType
   1.NewPart -1 Part Info
   2 NewConn  2 Gate Info
   3.Modify   9 Save
   4 Merge    0 Exit
   0 Exit
```

Continue.....

===

```
F4 Place
1.Move──────────────────────── 1 Select ─1 Overlap
2.Mat_Move─┘                   2 KeyBoard 2 Rot-90
3 Rotate ─1 Rot-90             0 Exit     3 Opposite
4 Opposite 2 Set-Ang                      4 Len Min
5 Glue     3 Spin                         5 Alt
6 Unglue   0 Exit                         6 Set-Ang
7.Mov_Name ─────────────────── 1 Complete 7 Spin
8.Auto─┐                       2 Rot-90   8 Nudge-1 Default┬1 Select
9.Group ─1.Define-1 Move       3 Set-Ang  9 Abort 2 Left ──┤2 Undo
0 Exit   │2 Paste  2 Copy      4 Spin     0 Exit  3 Right──┤3 Redo-1 Run
         │0 Exit   3 Delete    5 Window           4 Down ──┤4       3 Skip
         │         4 Rotate    6 Expand           5 Up   ──┘5       4 Back
         │         5 Opposite  7 Contract         6         6       6 Save
         │         6 Cut       0 Exit             7         7       7(Restore)
         │         7 Origin                       8         8       0 Exit
         │         8 Mod_Item──────────1 Add_Item 9         9
         │         9 UnRoute-1 Window  2 Del_Item 0 Exit    0 Exit
  ┌──────┘         0 Exit    2 All     0 Exit
  │                          0 Exit
8.Auto -1 Matrix ──────────────────────────────────────────1 Select
        2 Net-Attr──←to F2 Setup-F5 Net-Attr               2 Unselect
        3 ConnBias─────────────────────────────── 1 Normal 3 Create
        4 InitPlc                                 2 Angled 4 Delete
        5 Optimize──────────1 Swp_Part┬1 Manual   3 Long   5 Move
        6 Discrete          2 Swp_Gate┤2 Auto     4 LongAng 6 Del_Pnt
        7 Len_Min           3 Swp_Pins┤0 Exit     5        7
        8.Show Plc-1 Histogrm 4 Swp_Term┘         6        8
        9 Rename   2 Dens_Map 5                   7        9
        0 Exit     3 Net_Len  6                   8        0 Exit
                   0 Exit     0 Exit              0 Exit
```

Continue.....

==========================================================================

```
F5 Route
 1 Rut_Conn ─────────────────────────────────────────────1 Add_Crn
 2                                                       2 Del_Crn
 3 Copy_Rut ─────────────────────────────────1 Select    3 AngTe
 4 Auto ──────────────────────────1.Edit     5 UnDo      4 Level
 5 Modify──────────────1 Move_Crn 2          7 Last_Sel  5 Add_Arc
 6 Sel_Tear -          2 Move_Seg 7          8           6 FolowRut-1 Select
 7 UnRoute┐ *(Without) 3 Cut_Seg  8          9           7 Fin Net  2
 8 Len_Of ┴─1 Net      4 Add_Crn  9.Strategy 0 Done      8 EndNoVia 3
 0 Exit     2 Route    5 Del_Crn  0 Exit                 9          4
            3 Segment  6 Via/LWid───────1 Via Type       0 Exit     5 UnDo
            4          7 Mit_Crn←F1897  2 Line_Wid-1 Net            6
            5          8 Level          3          2 Route          7
           *6 ByNetNm  9 UnRoute        4          3 Segment        8
            7          0 Exit           5          4                9
            8                           6          5                0 Exit
            9                           7          6
            0 Exit                      8          7
                                        9          8
                                        0 Exit     9
                                                   0 Exit

 1 Rut_Conn
 2
 3 Copy_Rut
 4 Auto────1 Edit─────────────────1 AutoPath
 5 Modify  2                      2 AutoSter
 6 Sel_Tear3                      3 Mode ────────────────────────1 AutoPath
 7 UnRoute 4                      4 Modify -1 Move_Crn           2 NViaPath
 8 Len_Of  5                      5 UnRoute 2 Cut_Seg            3 Latched
 0 Exit    6                      6 ReRoute 3 Level              4 Man_Path
           7                      7 UnDo    4 Del_Seg            5 Gridless
           8                      8 Check   5 ReRoute-1 Crn/Fin  6 ShvTrack
           9 Strategy-1 Strat_In  9         6         2 Swap_End 7
           0 Exit     2 StratOut  0 Exit    7 UnDo    3 Lock_Crn 8
                      3 Grid                8         4 Level    9
                      4 Manual              9         5 Mode     0 Exit
                      5 Sweep               0 Exit    6
                      6 Pass                          7 UnDo
                      7 Level                         8 EndNoVia
                      8 Nets -1 Routing               9 Complete
                      0 Exit  2 Shoving               0 Exit
                              3 Sharing
                              4 Ripup
                              5 Reconn
                              6 ECL
                              7 Vias
                              8
                              9
                              0 Exit
```

*Continue.....*

==============================================================================

```
   F6  CHeck
    1 Spacing
    2 ChkAscii
    3 ChkFut
    4 ChkSchma
    5 TiePlane
    6 ChkConti
    7 ChkDrill
    8
    9 Erase
    0 Exit

==============================================================================

F7 ENGINEERING CHANGE ORDERS (ECO)
1.To Sch - 1.Add_Conn─────────────────────1.Select ─1 Select
2 From Sch 2 Del_Conn                      2 Ketboard 2 Keyboard
0 Exit     3.Ren_Net                       0 Exit     3 UnDo
           4.Disconn                                  4 Ren_Net
           5.Add_Part──────────1.Select─1 Complete 5 Window
           6.Del_Part          0 Exit   2 Rotate   6 Expand
           7.Ren_Part                   3 Opposite 7 Contract
           8.Chg_Part ─────────1 One_Part 4 Ren_Part 8
           9.Add_Rut─1 Add_Crn 2 AllParts 5 Alt      9
           0 Exit    2 Del_Crn 0 Exit   6          0 Exit
                     3 Angle            7
                     4 Level            8 Matrix
                     5 Add_Arc          9
                     6                  0 Exit
                     7 Ren_Net
                     8
                     9 Complete
                     0 Exit

==============================================================================

    F8 Reports
    1 Net List
    2
    3 Unused
    4 Stat
    5 Limits
    6 PartList1
    7 PartList2
    8 ErrList
    0 Exit
```

Continue......

```
==============================================================================
```

果粉藏書

```
F9 CAM
1 Pho-Plot
2 Pen-Plot
3 Matrix
4 Laser
5 Drill
6 Batch─────────────────────────────1 Select
7 Defaults ───────────1 General   2
8 Verify              2 Drill     3
9 Devices-1 Matrix    3 Drill F/S 4
0 Exit    2 Laser     4 Pho-Plot  5
          3 Pen-Plot  5 Misc      6
          4 Pho-Plot  6           7
          5           7           8 Cancel
          6           8           9 Accept
          7           9           0 Exit
          8           0 Exit
          9
          0 Exit
```

志字 有著作權 法律 權益 請勿侵害 圖書

發行所：國立圖書電腦資料公司

台北市敦化公路308段1900號

印刷者：圖書印刷設計公司

本出版社經行政院新[redacted]版登記局核准登記

# 本書特色

以PADS-2000-3.1版爲架構編譯的設計PCB電路板軟體。

第一章說明　PADS-2000 軟體的特點與流程可看出整個軟體是如此的易學易用功能超強。

第二章說明　完成一張PCB LayOut必須用到的指令以文圖並茂的方式， 將第一章的流程表露無遺， 學會了第二章時你已對PADS-2000軟體架構完全掌握。

第三章說明　空中飛人法，可立刻解決問題。

第四章說明　特殊技巧,使走線更完美。

第五章說明　PADS 的零件庫內雖有很多的零件， 但零件製造商不斷推陳出新的零件,所以自建零件是常有的事。PADS-2000自建零件是非常容易而不用强記指令， 先以流程表說明再配合實作圖片更易了解，提供PLIB的流程及完整的使用過程。

第六章說明　多層板的LayOut，步驟詳細並有圖輔助容易了解。

第七章到第十五章將PADS-2000的十大功能一一詳述，作爲參考手冊。

第十六章　零件庫也是以表圖並茂方式表達，方便查閱。

第十七章　錯誤訊息表，當發生狀況時提供解決方法。

第十八章　功能總表讓你一覽無遺。

PADS-2000 是繼 PADS-LOGIC 電子電路繪圖軟體是從事電機電子科技工程人員的工具之一， 它僅屬於 PADS公司軟體產品的一種， 用圖表示與其它軟體間的關連性。